

隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司
隆基股份中央研究院一期中试项目

环境影响报告书

(报批稿)

中圣环境科技发展有限公司

建设单位:	隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司
评价单位:	中圣环境科技发展有限公司

二〇二二年六月

目 录

概 述.....	1
1 总则.....	2
1.1 编制依据.....	2
1.2 评价原则.....	6
1.3 环境影响识别和评价因子选择.....	6
1.4 评价执行标准.....	7
1.5 评价工作等级和评价范围.....	12
1.6 评价内容、评价重点及评价时段.....	18
1.7 主要环境保护目标.....	18
1.8 相关规划及环境功能区划.....	24
2 工程概况.....	26
2.1 项目基本情况.....	26
2.2 主要原辅材料消耗及主要生产设.....	31
2.3 公辅工程.....	65
2.4 厂区平面布置.....	71
2.5 依托工程.....	71
2.6 工作制度及劳动定员.....	72
3 工程分析.....	73
3.1 生产工艺流程.....	73
3.2 水平衡及物料平衡.....	78
3.3 污染物产生及排放情况.....	85
3.4 非正常工况下污染物产生及排放.....	104
3.5 本项目主要污染物排放汇总.....	105
3.6 清洁生产.....	106
4 环境现状调查与评价.....	113
4.1 自然环境现状调查与评价.....	113
4.2 环境质量现状监测.....	122
4.3 环境敏感区调查.....	138
5 施工期环境影响.....	143
5.1 施工内容及施工特点.....	143
5.2 施工期环境影响及减缓措施.....	143
6 运行期环境影响预测、分析与评价.....	145
6.1 环境空气影响分析.....	145
6.2 地表水环境影响分析及评价.....	152
6.3 地下水环境影响分析及评价.....	161
6.4 声环境影响评价.....	169
6.5 固体废物环境影响分析.....	174
6.6 土壤环境影响分析.....	176

6.7 生态环境影响分析.....	185
7 环境风险影响分析.....	188
7.1 风险评价目的.....	188
7.2 风险源调查.....	188
7.3 环境风险潜势初判.....	188
7.4 评价工作等级及评价范围确定.....	195
7.5 环境敏感目标.....	196
7.6 环境风险识别.....	196
7.7 环境风险事故情形分析.....	206
7.8 风险预测与评价.....	214
7.9 风险管理.....	224
7.10 风险评价结论.....	228
8 环境保护措施及其可行性分析.....	230
8.1 废气污染防治措施.....	230
8.2 废水污染防治措施.....	236
8.3 运营期地下水污染防治措施其可行性论证.....	238
8.4 运营期噪声治理措施其可行性论证.....	240
8.5 固体废物治理措施其可行性论证.....	241
8.6 土壤污染防治措施.....	248
8.7 环境保护投资估算.....	249
9 环境影响经济损益分析.....	252
9.1 环境成本分析.....	252
9.2 环境效益.....	253
9.3 社会效益.....	254
10 环境管理与监测计划.....	255
10.1 环境管理要求.....	255
10.2 污染物排放管理要求.....	258
10.3 运行期环境监测计划.....	264
10.4 环保设施验收清单.....	265
11 结论与建议.....	268
11.1 项目概况.....	268
11.2 产业政策.....	268
11.3 环境质量现状调查.....	268
11.4 环境影响预测与评价.....	269
11.5 风险评价结论.....	271
11.6 总量控制.....	272
11.7 环境影响经济损益.....	272
11.8 环境管理及监测计划.....	272
11.9 公众参与.....	272
11.10 总结论.....	273
11.11 要求与建议.....	273

图件列表:

- 图 1 本项目与西咸新区泾河新城分区规划位置关系图;
- 图 2 土地利用规划图;
- 图 1.5-1 项目环境影响评价范围及敏感目标图;
- 图 1.5-2 项目地下水环境影响评价范围及敏感目标图;
- 图 2.1-1 项目地理位置图;
- 图 2.3-1 本项目污水处理工艺流程图;
- 图 2.3-2 涉密;
- 图 2.3-3 纯水制备工艺流程图;
- 图 2.3-4 氮气/氧气制备工艺流程图;
- 图 2.4-1 厂区总平面布置图;
- 图 3.1-1 项目主要工艺流程及产污环节图;
- 图 3.1-2 返工清洗工艺流程及产污环节示意图;
- 图 3.1-3 镀膜工序石墨舟清洗工艺流程及产污环节示意图;
- 图 3.1-4 石英舟清洗工艺流程及产污环节图;
- 图 3.2-1 本项目水平衡图;
- 图 4.1-1 区域地质地貌图;
- 图 4.1-2 区域地质剖面图;
- 图 4.1-3 区域地表水系图;
- 图 4.1-4 区域水文地质图;
- 图 4.1-5 区域水文地质剖面图;
- 图 4.1-6 区域潜水等水位线图;
- 图 4.1-7 区域浅层承压水等水位线图;
- 图 4.2-1 监测点位图;
- 图 4.3-1 本项目与周边敏感区位置图;
- 图 4.3-2 本项目区域应急供水水源井分布;
- 图 4.3-3 本项目与泾河国家湿地公园位置图;
- 图 6.1-1 本项目排气筒位置分布图;
- 图 6.3-1 地下水非正常排放 COD、氨氮随距离扩散浓度变化图;
- 图 6.3-2 地下水非正常排放氨氮随距离扩散浓度变化图;

图 6.3-3 地下水非正常排放氟化物随距离扩散浓度变化图；

图 6.3-4 项目所在地水文地质剖面图；

图 6.4-1 本项目噪声预测贡献等值线图；

图 8.3-1 本项目厂区分区防渗图。

附件列表：

附件 1：隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司隆基股份中央研究院一期中试项目《环境影响评价委托书》；

附件 2：《西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》审查意见；

附件 3：引用的陕西晟达检测技术有限公司出具隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司 15GW 高效单晶电池项目和陕煤研究院泾河新城能源产业基地项目的监测报告；

附件 4：厂房租赁合同；

附件 5：隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司《隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司隆基股份中央研究院一期中试项目废水接收可行性说明》；

附件 6：环保管理协议。

概述

一、项目背景

隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司（以下简称“西咸新区分公司”）成立于2022年3月21日，是隆基绿能科技股份有限公司（简称“隆基绿能”）控制的全资子公司。隆基绿能现为全球最大的单晶硅光伏产品制造商，现拥有105GW单晶硅棒切片产能/37GW单晶电池产能和60GW组件产能，已建立了以西安为基地的硅材料研发中心和以泰州为中心的电池研究中心、组件研究中心，与新南威尔士大学、中山大学、浙江大学等建立了战略合作关系。

为了将单晶硅片的光转换效率由22.5%提升至25%（甚至28%）以上，隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司拟在西咸新区泾河新城永乐镇原点大道以南，泾干三街以北，原点西一路以西，原点西二路以东（即泾河新城隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司厂区内）实施隆基股份中央研究院一期中试项目。本项目每条研发线均为单独研发线，空分站等辅助工程和给排水、供电等公用工程均依托隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司15GW高效单晶电池项目工程（陕西咸审服准[2021]85号）。

本项目主要建设高端太阳能电池及关联技术的试验和中试线，涉密，中试周期3年，项目总投资80692.9万元，其中环保投资5890万元。

二、建设项目特点

（1）本项目利用隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司（以下简称“西咸乐叶”）现有在建闲置厂房来实施，公用工程、储运工程和综合废水处理（不含重金属）依托隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司在建15GW高效单晶电池项目，本项目设置独立研发线，各研发线之间相对独立；

（2）本项目研发的技术基础为隆基绿能单晶硅电池片现有生产工艺，项目通过对关键生产工艺点研发来提高电池片的光转换率；

（3）本项目研发工艺流程较长，废水、废气和固废产污环节较多；

（4）项目原辅材料中危险化学品品种种类较多，具有一定的潜在环境风险。

三、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规的规定和环境保护行政主管部门的要求，隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司隆基股份中央研究院一期中试项目应实施环境影

响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021版)(生态环境部令第16号),本项目属于“三十五、电气机械和器材制造业中77 电池制造 384-太阳能电池片生产,四十五、研究和试验发展中98 专业实验室、研发(试验)基地 其他”类别,按照其中单项等级最高的确定,项目应编制环境影响报告书。为此,隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司于2022年4月正式委托我公司实施该项目的环境影响评价工作。

接受委托后,评价单位成立了评价工作组,在收集、研究了项目相关资料的基础上,于2022年4月实施了现场调查,并收集了相关环境质量现状监测资料;于2022年6月编制完成了《隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司隆基股份中央研究院一期中试项目环境影响报告书》(送审稿)。

四、分析判定相关情况

(一) 环保及产业政策符合性分析

本项目与环保及产业政策的符合性分析结果见表1。

表1 本项目与环保及产业政策的符合性分析

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
1	《产业结构调整指导目录》(2019)	鼓励类“二十八、信息产业:51、先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料(单晶硅光伏电池的转化效率大于22.5%)”	本项目单晶硅光伏电池转化效率不小于25%。	符合
2	《中华人民共和国可再生能源法》(修订)	第二条规定太阳能属于再生能源;第四条规定国家将可再生能源开发利用的科学技术研究和产业化发展列为科技发展与高技术产业发展的优先领域;第十七条明确鼓励太阳能光伏发电系统。	项目在隆基绿能现有的单晶硅光伏电池片生产工艺的基础上对关键工艺进行研发,属于可再生能源开发利用的科学技术研究,属于优先领域。	符合
3	《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》(国发[2013]24号)	光伏产业发展目标及要求:“培育一批具有较强技术研发能力和市场竞争力的龙头企业。加快技术创新和产业升级,提高多晶硅等原材料自给能力和光伏电池制造技术水平,显著降低光伏发电成本,提高光伏产业竞争力”、“光伏制造企业应拥有先进技术和较强的自主研发能力,新上光伏制造项目应满足单晶硅光伏电池转换效率不低于20%”、“重点支持技术水平高、市场竞争力强的多晶硅和光伏电池制造企业和技术研发能力强、具有自主知识产权和品牌优势的光伏电池制造企业”。	项目属于国家鼓励发展产业,项目研发的单晶硅太阳能电池转换效率为25-28%,项目具有自主知识产权,具备自主研发能力。	符合
4	《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》	(七)坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口,严格落实污染物排放区域削减要求,对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩	本项目属于单晶硅电池片生产与研发,不属于高耗能高排放项目,其产品为高效太阳能电池,有利于促进国家碳达峰和推动能源清洁	符合

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
		产能。推动高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	低碳转型的重大国家战略布局。	
		(十二)着力打好臭氧污染防治攻坚战。聚焦夏秋季臭氧污染，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。	本项目 VOCs 设置活性炭吸附处理后达标排放，含 VOCs 原辅料储存及使用均满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)要求，且本项目不属于石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等重点行业领域。	符合
5	《陕西省大气污染防治条例》	企业应当优先采用能源和原材料利用效率高、污染物排放量少的清洁生产技术、工艺和装备，减少大气污染物的产生和排放。	项目生产工艺处于国际领先水平，符合清洁生产指标要求。	符合
		工业生产中产生的可燃性气体应当回收利用，不具备回收利用条件而向大气排放的，应当进行污染防治处理。	项目采用设备自带的等离子尾气处理器处理可燃性气体。	符合
6	陕西省渭河流域管理条例	水资源管理： 第二十条[工业节水]在渭河流域新建、改建、扩建的耗水量大的工业项目和产业园区，应当配套建设节水设施和工业用水回收利用设施、中水回用管网设施，节水设施和回收设施与主体工程同时设计、同时施工、同时使用。不符合规定要求的，主体工程不得投产、使用	本项目废水依托西咸乐叶厂区内的废水处理站 2 处理，其设有工业用水回收利用设施，并预留了中水回用设施。	符合
		水污染防治： 第二十七条[排污设施]在渭河流域排放水污染物的单位，应当按照环境影响评价文件要求，建设水污染物处理设施并保证其正常使用。拆除或者闲置水污染物处理设施的，应当在拆除或者闲置水污染物处理设施二十日前报环境保护行政主管部门批准。 排污单位应当记录水污染物处理设施运行状况，并保证其完整、真实。重点排污单位还应当安装污染物排放自动监控设备系统，与环境保护行政主管部门联网，并确保其正常运行。	本项目涉密，回用或外排至市政排水管网，其他生产废水依托西咸乐叶厂区内的废水处理站 2 处理，出水部分回用，剩余部分排入市政排水管网进入泾河新城工业聚集区污水处理厂，厂区排放口设在线监控设施，确保污染物稳定达标排放。	符合
7	《陕西省渭河流域生态环境保护办法(修订)》	第四十九条 在渭河流域生态环境保护的重点区域内，禁止新建水泥、造纸、果汁、印染、酿造、淀粉、电镀等耗水量大、污染严重的建设项目。	本项目属于单晶硅电池片研发和中试，不属于上述污染严重的建设项目。	符合
8	《关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工	蓝天保卫战： 2. 着力打好臭氧污染防治攻坚战。以关中、陕北地区为重点，聚焦夏秋季臭	项目使用的银浆和油墨等均采用桶装。挥发的 VOCs 经密闭收集后采用二级活	符合

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
	《工作方案的通知》(陕政办发〔2022〕8号)	氧污染,大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。强化挥发性有机物治理设施精细管理。……加快推进石化、现代煤化工、焦化、农药、制药、工业涂装、包装印刷、油品储运销等重点行业挥发性有机物深度治理,推进涉挥发性有机物产业聚集区整治提升,加强夏季臭氧污染区域联防联控。	活性炭吸附装置设施处理后达标排放。	
9	《十三五挥发性有机物污染防治工作方案》	严格建设项目环境准入。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目,新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。	本项目为太阳能单晶电池研发和中试。	符合
		新、改、扩建涉 VOCs 排放项目,应从源头加强控制,使用低(无) VOCs 含量的原辅材料,加强废气收集,安装高效治理措施。	项目产生有机废气的工序为丝网印刷、烧结、涉密,挥发的 VOCs 经密闭收集后采用二级活性炭吸附装置处理后达标排放。	符合
		加强无组织废气控制,含 VOCs 物料的储存、输送、投料、泄漏,涉及 VOCs 物料生产及含 VOCs 产品分装等过程应密闭操作。	项目使用的银浆和油墨等均采用桶装。挥发的 VOCs 经密闭收集后采用二级活性炭吸附装置设施处理后达标排放。	符合
10	《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》	对于含低浓度 VOCs 的废气,有回收价值时可采用吸附技术、吸附浓缩+有机溶剂回收后达标排放;不易回收时,可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等,净化后达标排放。	项目产生有机废气的工序为丝网印刷、烧结、涉密,挥发的 VOCs 经密闭收集后采用二级活性炭吸附装置处理后达标排放。	符合
		对于不能再生的过滤材料、吸附剂及催化剂等净化材料,应按照国家固体废物管理的相关规定处理处置。	有机废气处理过程中产生的废活性炭,属于危险废物,依托西咸乐叶厂区危废暂存间暂存后交予有资质单位进行处置。	符合
11	《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气[2019]53号)	加强政策引导。企业采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等,排放浓度稳定且排放速率、排放绩效等满足相关规定的,相应生产工序可不要求建设末端治理设施。使用的原辅材料 VOCs 含量(质量比)低于 10%的工序,可不要求采取无组织排放收集措施”。	项目使用的银浆和油墨等符合国家有关低 VOCs 含量产品规定,挥发的 VOCs 经密闭收集后采用二级活性炭吸附装置设施处理后达标排放。	符合
		全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料(包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等)储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控,通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施,削减 VOCs 无组织排		符合

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
		放。		
		含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。	项目使用的银浆和油墨等均采用桶装。	符合
		提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。	项目使用的银浆和油墨等均采用桶装，挥发的 VOCs 经密闭收集后采用二级活性炭吸附装置设施处理后达标排放。	符合
		鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。	项目丝网印刷、烧结、涉密产生的 VOCs 经密闭收集后采用二级活性炭吸附装置处理后达标排放。	符合

(二) 规划符合性分析

本项目与相关规划的符合性分析结果见表2。

表2 本项目与相关规划的符合性分析

序号	规划名称	相关要求	本项目	符合性
1	陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要	第十一章 推动制造业高质量发展 提升制造业产业链现代化水平。围绕新一代信息技术、光伏、新材料、汽车、现代化工、生物医药等重点领域，编制产业链全图景规划，补齐产业链供应链短板，锻造产业链供应链长板，提升产业链整体竞争优势。以汽车、光伏、半导体、机床等为重点，支持省内企业加强协同发展，提高本地配套率，实现上下游、产供销有限衔接。	本项目属于光伏设备及元器件制造（中试）及研发。	符合
2	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	提升能源结构清洁低碳水平。加快能源结构调整和布局优化，新增用电需求主要通过新能源电力保障，减少煤电占比。……到2025年，非化石能源消费比例提升到16%，可再生电力装机总量达到6500万千瓦。……加速能源体系清洁低碳发展进程，壮大风电、太阳能、氢能、生物质能、地热能等可再生能源产业，继续开发陕北长城沿线风电资源，支持陕北、关中地区光伏基地建设……	本项目为高效太阳能电池生产与研发，有利于促进国家碳达峰和推动能源清洁低碳转型的重大国家战略布局。	符合
		持续推进工业污水治理。引导工业企业污水近零排放，降低污染负荷。强化工业聚集区污染治理，……关中地区严格控制新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污	本项目污废水经厂区污水处理站处理达标后外排至泾河新城工业聚集区污水处理厂，本项目属于高效单晶电池制造，不属于化学制浆造纸、化工、印	符合

序号	规划名称	相关要求	本项目	符合性
		染项目.....	染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目。	

(三) 与《光伏制造行业规范条件（2021年本）》符合性分析

为加强光伏行业管理，工信部制定了《光伏制造行业规范条件（2021年本）》，其相关规划条件如下：

表3 与《光伏制造行业规范条件（2021年本）》的符合分析

类别	光伏制造行业规范条件（2021年本）要求	本项目情况	符合性
生产布局与项目设立	（一）光伏制造企业及项目应符合国家资源开发利用、环境保护、节能管理等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地土地利用总体规划、城市总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求。	本项目位于西咸新区泾河新城西咸乐叶厂区内，西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）已取得规划环评审查意见（陕西咸环函[2021]41号），项目占地为工业用地，符合当地土地利用规划、城市总体规划等。	符合
	（二）在国家法律法规、规章及规划确定或省级以上人民政府批准的自然保护区、饮用水水源保护区、生态功能保护区，已划定的永久基本农田，以及法律、法规规定禁止建设工业企业的区域不得建设光伏制造项目.....	本项目不在以上功能区范围内。	符合
	（三）引导光伏企业减少单纯扩大产能的光伏制造项目，加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。新建和改扩建多晶硅制造项目，最低资本金比例为30%，其他新建和改扩建光伏制造项目，最低资本金比例为20%。	本项目在隆基绿能现有的单晶硅光伏电池片生产工艺的基础上对关键工艺进行研发，属于技术创新研究和中试。	符合
工艺技术	（一）光伏制造企业应采用工艺先进、安全可靠、节能环保、产品质量好、生产成本低的生产技术和设备，并实现高品质产品的批量化生产。	项目采用行业内较先进的研发工艺和设备，单位生产能力中主要资源、能源的消耗远低于使用同类型国产设备企业。	符合
	（二）光伏制造企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立，具有独立法人资格；具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力；每年用于研发及工艺改进的费用不低于总销售额的3%且不少于1000万元人民币，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质.....	隆基绿能科技股份有限公司是国内具有独立法人资格企业，本项目为光伏设备及元器件制造（中试）及研发。	符合
	（四）新建和改扩建企业及项目产品应满足以下要求： 1.多晶硅满足《电子级硅多晶》（GB/T12963）3级以上要求或《流化床法颗粒硅》（GB/T 35307）特级品的要求； 2.多晶硅片（含准单晶硅片）少子寿命不低于2.5 μ s，碳、氧含量分别小于6ppma和8ppma；P型单晶硅片少子寿命不低于80 μ s，N型单晶硅片少子寿命不低于700 μ s，碳、氧含量分别小于1ppma和14ppma；	本项目研发的单晶硅电池光电转换效率不小于25%。	符合

	<p>3.多晶硅电池和单晶硅电池（双面电池按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于20.5%和23%；</p> <p>4.多晶硅组件和单晶硅组件（双面组件按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于18.4%和20%；</p> <p>5.硅基、CIGS、CdTe及其他薄膜组件的光电转换效率分别不低于13%、16%、15%、15%。</p>		
资源综合利用及能耗	<p>（一）光伏制造企业和项目用地应符合国家出台的土地使用标准，严格保护耕地，节约集约用地。</p>	本项目使用土地为工业用地，不涉及耕地。	符合
	<p>（二）光伏制造项目能耗应满足以下要求：</p> <p>1.现有多晶硅项目还原电耗小于60千瓦时/千克，综合电耗小于80千瓦时/千克；新建和改扩建项目还原电耗小于50千瓦时/千克，综合电耗小于70千瓦时/千克；</p> <p>2.现有硅锭项目平均综合电耗小于7.5千瓦时/千克，新建和改扩建项目小于6.5千瓦时/千克；如采用多晶铸锭炉生产准单晶或高效多晶产品，项目平均综合电耗的增加幅度不得超过0.5千瓦时/千克；</p> <p>3.现有硅棒项目平均综合电耗小于30千瓦时/千克，新建和改扩建项目小于28千瓦时/千克；</p> <p>4.现有多晶硅片项目平均综合电耗小于25万千瓦时/百万片，新建和改扩建项目小于20万千瓦时/百万片；现有单晶硅片项目平均综合电耗小于20万千瓦时/百万片，新建和改扩建项目小于15万千瓦时/百万片；</p> <p>5. 电池项目平均综合电耗小于8万千瓦时/MWp；</p> <p>6.晶硅电池组件项目平均综合电耗小于4万千瓦时/MWp，薄膜电池组件项目平均电耗小于50万千瓦时/MWp</p>	<p>本项目不涉及多晶硅片、单晶硅片生产，仅在涉密涉及电池组件生产。本项目单晶硅电池平均综合电耗为5.25万千瓦时/MWp，小于8万千瓦时/MWp。</p>	符合
	<p>（三）光伏制造项目生产水耗应满足以下要求：</p> <p>1.多晶硅项目水循环利用率不低于95%；</p> <p>2.硅片项目水耗低于1300吨/百万片；</p> <p>3.P型晶硅电池项目水耗低于750吨/MWp，N型晶硅电池项目水耗低于900吨/MWp。</p>	<p>本项目水耗为759.87吨/MWp，低于900吨/MWp</p>	符合
环境保护	<p>新建和改扩建光伏制造项目应严格执行环境影响评价制度，未通过环境影响评价审批的项目不得开工建设。按照环境保护三同时要求，项目配套建设环境保护设施应依法申请项目竣工环境保护验收，验收合格后方可投入生产运行。企业应有健全的企业环境管理体系，制定有效的企业环境管理制度，依法获得排污许可证，并按照排污许可证的要求排放污染物，定期开展清洁生产审核并通过评估验收。</p>	<p>项目性质为新建，目前还未开工建设。企业建设完成后会建立健全企业环境管理体系，制定有效的企业环境管理制度。企业建设完成后及时办理排污许可证，并开展项目环保三同时验收。</p>	符合
	<p>废气、废水排放应符合国家和地方大气及水</p>	<p>项目研发过程中产生的氟化物、</p>	符合

	<p>污染物排放标准和总量控制要求；恶臭污染物排放应符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554），工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用，企业危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）相关要求，一般工业固体废物贮存应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18559）相关要求，氯化硅等危险废物应委托具备相应处理能力的有资质单位进行妥善利用或处置。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）。新建或改扩建光伏制造项目污染物产生应符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求，现有项目应满足 II 级基准值要求。</p>	<p>氯化氢、氯气、VOCs、颗粒物排放执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相应标准；氨气排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中二级标准，VOCs执行陕西省地方标准（DB61/T1061-2017）《挥发性有机物排放控制标准》中电子产品制造行业标准。项目废水经厂区污水处理站达到泾河新城工业聚集区污水处理厂的接管标准，噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。</p>	
	<p>光伏制造企业应严格排污许可证和相关技术规范要求，制定自行监测方案，开展自行监测工作，公开自行监测信息。</p>	<p>项目建成后，企业应及时申请排污许可证，建立环保管理部门，制定污染源监测与环境质量监测计划，并定期公开监测结果等相关信息。</p>	符合

（四）与西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）及其规划环评符合性分析

本项目位于陕西省西咸新区泾河新城-中国原点智慧科创产业区（核心功能：智能制造、高端智造、研发会展），原点大道以南、泾干三街以北、原点西一路以西、原点西二路以东，隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产15GW高效单晶电池项目（重点项目）厂区内，本项目符合西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）及西咸新区泾河新城土地利用规划，见图1和图2。

根据《西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》，规划区域工业需水量为10.402万m³/d，总量为26.756万m³/d，其中新鲜水用量为23.153万m³/d，再生水用量3.603万m³/d；根据规划区域用水量分析，远期规划区内可提供的水资源量为30.00万m³/d，规划区远期水资源需求量为23.15万m³/d。

本项目建成运行后总用水量4141.23m³/d（西咸乐叶104厂房供给纯水用量3282m³/d，新鲜水用量183.23m³/d，回用水量676m³/d），本项目新鲜水总用量4559.23m³/d（纯水率按75%折算），约占《西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）》中区域工业新鲜用水量的2%，规划区的可利用水资源量能够满足泾河新城远期发展的水资源需求总量。

2021年4月23日，西咸新区生态环境局对《西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》出具了审查意见（陕西咸环函[2021]41号）。环境影响报告书和审查意见要求：加强规划引导，牢固树立生态优先、绿色发展理念，坚持创新城市发展方式，推动城市与产业协调发展。严格落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生

态环境准入清单管控要求。限制大气污染物及水污染物排放量大的项目入区，引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率等达到同行业先进水平，落实《报告书》提出的生态环境保护要求。

本项目为单晶硅电池中试项目，属于新型材料产业，且位于隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司123#厂房、128#车间和125#车间内，依托西咸乐叶厂区内供水系统供水和污水处置设施，生产废水处理部分回用，剩余部分外排进入泾河新城工业聚集区污水处理厂，厂界噪声可以达标。因光伏电池项目工艺上用水品质要求极高，目前本行业内没有此类废水回用的案例，宁夏隆基乐叶科技有限公司中水产水替代自来水使用时，纯水系统产水无法达到高纯水18兆欧电阻率的要求，导致光伏电池产品品质的降低，因此，为了保证产品品质，依托的西咸乐叶废水处理站2中水回用系统暂不回用于制纯水，仅考虑用于冷却塔和废气喷淋塔补充水，同时西咸乐叶配套建设中水回用系统（研发中），待中水回用系统技术上能保证中水可以达到工艺用水标准要求后，将作为纯水站原水，届时中水的回用率将达到50%以上，清洁生产水平可达到I级（国际清洁生产领先水平）。因此，本项目符合西咸新区泾河新城分区规划环评和环评审查意见相关环境保护要求。

（五）与“三线一单”符合性分析

本工程位于高污染燃料禁燃区，与《西安市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22号）符合性分析详见表4。

表4 与《西安市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》的符合分析

适用范围	管控维度	管控要求	本项目情况
1.总体要求	空间布局约束	1. 推进秦岭北麓生态环境保护和修复，坚决守护好秦岭生态安全屏障，大力发展高端绿色产业；加大渭河生态环境保护力度，提升渭河城市核心段两岸生态品质。 2. 推动传统产业向绿色转型升级，推进清洁生产，发展环保产业，加快循环经济产业园建设和工业园区绿色化改造。 3. 新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。 4. 严格落实能耗双控、产能置换、污染物区域削减、煤炭减量替代等要求，不符合要求的“两高”项目要坚决整改。	1、本项目位于隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司厂区内，所在地周围无自然保护区、名胜古迹、疗养地等环境敏感保护目标。 2、本项目属于单晶硅电池片生产与研发，不属于“两高”项目，位于西咸新区泾河新城，《西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》已取得审查意见（陕西咸环函[2021]41号）。
	污染排放管控	1. 到2025年，全市河湖水质达到准Ⅳ类。 2. 到2025年，单位国内生产总值二氧化碳排放降低15%。 3. 到2025年，空气质量优良天数比例达到74%，地表水达到或好于Ⅲ类水体比例达到73%以上。	本项目污废水经西咸乐叶厂区污水处理站处理达标后外排至泾河新城工业聚集区污水处理厂；根据大气预测，正常情况下，本项目大气污染物可实现达标排放且最大落地浓度均满足相应的大气环境质量标准限值。
	环境风险防控	1. 将环境风险纳入常态化管理，推进固体废物、化学物质、重金属、核与辐射等重点领域环境风险防控，推动环境风险防控由应急管理向全过程管理转变。 2. 渭河流域内化工、印染、电镀、冶金、重金属废矿、危险废物堆放填埋场所等土地使用单位，转让或者改变土地用途时，应当对土壤环境调查评估，编制修复和处置方案，报环境保护行政主管部门批准后实施。	1、评价要求企业做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。 2、本项目危险废物依托西咸乐叶厂区危废暂存间暂存，并签订了《环保管理协议》。
	资源开发效率要求	1. 到2025年，全市森林覆盖率不低于48.03%。 2. 到2025年，单位地区生产总值用水量累计降低2%。 3. 到2025年，单位地区生产总值能源消耗累计降低12%。 4. 持续实施煤炭消费总量控制，大力推进以电代煤、以气代煤等清洁替代形式；稳步提高天然气消费比例；有序发展新能源。	本项目无燃煤设施。
7.重点管控区	7.10 高污染燃料禁燃区	空间布局约束 1. 禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。 2. 新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量	1.本项目采用集中供热，食堂使用天然气作为燃料，工艺用热采用电加热，无高污染燃料及设施。 2.本项目属于光伏设备及元器件制造（中试）及研发，不属于“两高”项目。

适用范围	管控维度	管控要求	本项目情况
		<p>控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。</p> <p>推进重点行业污染治理升级改造。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物全面执行大气污染物特别排放限值。采取以电代煤、以气代煤，以及地热能、风能和太阳能等清洁能源替代措施。加强秸秆等生物质禁烧。严防因秸秆露天焚烧造成区域性重污染天气。</p> <p>1. 实施煤炭消费总量控制。煤炭消费总量控制以散煤削减为主，规上工业以燃料煤削减为主，完成省上下达的年度煤炭削减任务。</p> <p>2. 全面加强秸秆综合利用。推广固化成型、生物气化、热解气化、炭化等资源化利用技术。</p> <p>3. 加快发展清洁能源和新能源。有序发展水电，优化风能、太阳能开发布局，因地制宜发展地热能等。</p>	<p>1. 本项目采用集中供热，食堂使用天然气作为燃料，工艺用热采用电加热，无高污染燃料及设施。</p> <p>2. 本项目为高效太阳能电池生产与研发，有助于加快发展清洁能源和新能源。</p>

中圣环境科技股份有限公司

（六）选址可行性分析

本项目选址位于西咸新区泾河新城中国原点智慧科创产业区（核心功能：智能制造、高端智造、研发会展），在隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司厂区内，项目所在地周围无自然保护区、名胜古迹、疗养地等环境敏感保护目标。厂区距泾河新城应急水源地 23#水源井一级保护区约 723m，距准保护区约 624m；距 29#水源井一级保护区约 1.382km，距准保护区约 1.280km；距 12#水源井一级保护区约 3.0km，距准保护范围约 2.9km，距 13#水源井一级保护区约 3.17km，距准保护约 3.07km；距 28#水源井一级保护区约 1.4km，距准保护范围约 1.3km，根据地下水预测结果可知，在预测时段内，污水调节池发生泄漏事故时，对下游应急水源地供水井影响较小，均未达到下游敏感目标。供水、供电设施齐全，交通便利，便于项目设备、产品及原辅材料的运输。项目生产过程中所产生的污染物通过合理有效地措施治理后可实现达标排放，对周围环境影响较小。因此，项目选址合理。

（七）小结

根据以上分析结果可知，本项目符合国家和地方产业政策、规划，选址合理可行。

五、关注的主要环境问题及环境影响

本次环评在对项目场址现场调查和工程污染分析的基础上，综合考虑其环境影响因素、自然环境特征等，本次关注的主要问题为：

- （1）项目污染物达标排放、污染防治措施和环境影响等环境可行性分析。
- （2）环境风险评价。

六、环境影响评价的主要结论

本项目符合国家产业政策和相关规划要求，采用了国际先进的生产工艺技术，同时采取有效的污染防治措施和风险防范措施，能够实现污染物达标排放，对周边环境的影响可接受。因此，在严格执行“三同时”制度，认真落实工程设计和本报告书提出的各项污染防治措施，强化环境管理，控制污染物达标排放，采取有效的环境风险防范措施后，从满足环境质量目标角度分析，项目建设可行。

七、致谢

在报告书编制过程中，评价工作得到了西咸新区生态环境局、西咸新区泾河新城生态环境局、隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司、隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司等有关单位和个人的支持和帮助，在此一并表示感谢！

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 评价委托书

隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司隆基股份中央研究院一期中试项目《环境影响评价委托书》，2022.4.8，附件 1。

1.1.2 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018.12.29；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018.10.26；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018.1.1；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法（修订）》，2018.12.29；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020.9.1；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法（修订）》，2018.10.26；
- (10) 《中华人民共和国水法（修订）》，2016.7.2。

1.1.3 国务院行政法规及规范性文件

- (1) 国务院《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号），2017.8.1；
- (2) 国务院《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号），2005.12.3；
- (3) 国务院《加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号），2011.10.17；
- (4) 国务院《危险化学品安全管理条例》（国令第 591 号），2011.12.1；
- (5) 国务院《关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3 号），2012.1.12；
- (6) 国务院《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发〔2013〕24 号），2013.7.15；
- (7) 国务院《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》（国办发〔2014〕31 号），2014.6.7；
- (8) 国务院《国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》（国办函〔2014〕119 号），2014.12.19；

- (9) 国务院《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号), 2015.4.2;
- (10) 国务院《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号), 2016.5.28;
- (11) 国务院《“十三五”生态环境保护规划》(国发〔2016〕65号), 2016.11.24;
- (12) 国务院《打赢蓝天保卫战三年行动计划》(国发〔2018〕22号), 2018.6.27;
- (13) 中共中央、国务院关于《新时代推进西部大开发形成新格局的指导意见》, 2020.5.17;
- (14) 国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》, 2021.11.2。

1.1.4 部门规章及规范性文件

- (1) 国家环保总局《关于核定建设项目主要污染物排放总量控制指标有关通知》(环办〔2003〕25号), 2003.3;
- (2) 环境保护部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发〔2010〕113号), 2010.9.28;
- (3) 环境保护部《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》(环发〔2011〕150号), 2011.12.29;
- (4) 环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号), 2012.7.3;
- (5) 环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号), 2012.8.8;
- (6) 环境保护部《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(公告2013年第31号), 2013.5.24;
- (7) 环境保护部《重点环境管理危险化学品目录》(环办〔2014〕33号), 2014.4.3;
- (8) 环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发〔2014〕197号), 2014.12.30;
- (9) 环境保护部办公厅《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84号), 2017.11.15;
- (10) 生态环境部《环境影响评价公众参与办法》(部令第4号), 2019.1.1;
- (11) 生态环境部《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》(环大气〔2019〕53号), 2019.6.29;
- (12) 生态环境部《关于转发<广西壮族自治区建设项目重金属污染物排放指标核定暂行办法>的函》(环办转发函〔2019〕8号), 2019.7.15;

(13)生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》(部令第16号),2021.1.1;

(14)生态环境部、国家发展和改革委员会等5部委《国家危险废物名录(2021年版)》(部令第15号),2021.1.1;

(15)国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019年修正本)》(第29号令),2020.1.1;

(16)国家能源局《光伏制造行业规范条件》,2018.3.1。

1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件

(1)陕西省人大《陕西省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》,2012.1.6;

(2)陕西省人大《陕西省大气污染防治条例(2019修订版)》,2019.7.31;

(3)陕西省人大《陕西省固体废物污染环境防治条例(2019修订版)》,2019.7.31;

(4)陕西省人大《陕西省地下水条例》,2016.4.1;

(5)陕西省人大《陕西省节约能源条例》,2015.1.1;

(6)陕西省人大《陕西省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》,2012.1.6;

(7)陕西省人大《陕西省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法(修订)》,2018.5.31;

(8)陕西省人民政府《陕西省主体功能区规划》,2013.3;

(9)陕西省人民政府《陕西省水功能区划》(陕政办发〔2004〕100号),2004.9.22;

(10)陕西省人民政府《陕西省生态功能区划》(陕政办发〔2004〕115号),2004.11.17;

(11)陕西省人民政府《陕西省水污染防治工作方案》(陕政发〔2015〕60号),2015.12.30;

(12)陕西省人民政府《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》(陕政发〔2021〕3号),2021.2.10;

(13)陕西省人民政府《关于印发蓝天碧水净土保卫战2022年工作方案的的通知》(陕政办发〔2022〕8号),2022.4.14;

(14)陕西省人民政府办公厅《关于印发陕西省“十四五”生态环境保护规划的通知》(陕政办发〔2021〕25号),2021.9.18;

(15)陕西省生态环境厅《关于进一步加强建设项目环评审批工作的通知》(陕环发〔2019〕18号),2019.3.22;

(16)陕西省环保厅办公室《关于进一步加强危险废物规范化管理工作的通知》(陕环办发〔2012〕144号),2012.10.17;

(17) 陕西省环境保护厅《关于进一步加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(陕环函〔2012〕764号), 2012.8.24;

(18) 陕西省市场监督管理局《行业用水定额》(DB61/T943-2020), 2020.9.12;

(19) 陕西省人民政府《关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》陕政发〔2020〕11号, 2021.2.2;

(20) 西安市人民政府《关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(市政发〔2021〕22号), 2021.11.27;

(21) 陕西省西咸新区开发建设管理委员会办公室《西咸新区水资源管理办法(试行)》, 2022.1.30。

1.1.6 评价技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《固体废物鉴别标准 通则(GB 34330-2017)》;
- (10) 《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》(HJ 967-2018);
- (11) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)。

1.1.7 项目的相关资料

(1) 隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司隆基股份中央研究院一期中试项目工程可行性研究报告;

(2) 西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘查报告;

(3) 隆基乐叶光伏科技(西咸新区)有限公司年产15GW高效单晶电池项目环境影响报告书及其批复文件;

(4) 陕西省西咸新区泾河新城分区规划(2016-2035)环境影响报告书及其审查意见;

(5) 建设单位提供的其他技术资料。

1.2 评价原则

(1) 依法评价

环境影响评价工作执行国家、陕西省颁布的有关环境保护法律、法规、规范、标准，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 环境影响识别和评价因子选择

1.3.1 环境影响因素识别

项目利用隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司内在建厂房，不进行厂房建设活动，本项目施工期主要活动包括：安装工程施工、材料和设备运输、物料堆存等；运营期主要活动包括：生产装置和公辅工程等。

评价结合项目各评价时段主要活动、区域环境特征，对本项目涉及的环境要素可能造成的影响进行识别，识别结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响识别表

评价时段	建设生产活动	可能受到环境影响的领域（环境受体）																		
		自然环境					环境质量					生态环境					其它			
		地形地貌	气候气象	河流水系	水文地质	土壤类型	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	生态系统	植被类型	植物物种	水土流失	野生动物	水生生物	生活环境	供水用水	人车出行
施工期	安装施工						-1	-1		-1										
	运输						-1			-1										
	物料堆存						-1													
运行期	废气排放						-2													
	废水排放							-1												
	固废排放						-1		-2		-2									
	噪声排放									-2										

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；
“+”——表示有利影响；“-”——表示不利影响

1.3.2 评价因子筛选

本项目环境影响评价因子筛选结果汇总于表 1.3-2。

表 1.3-2 本项目环境影响评价因子汇总表

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
1	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、氟化物、氯气、氨、氯化氢、硫酸雾、硫化氢、TVOC	NO _x 、PM ₁₀ 、氨、VOCs、硫酸雾、氟化物、HCl、Cl ₂ 、O ₃
2	地表水	/	依托污水处理设施可行性
3	地下水	pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、氯化物、硫酸盐、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发酚、溶解性总固体、总硬度、氰化物、铬(六价)、总大肠菌群、菌落总数、铅、镉、砷、铁、锰、镍、钴、铜、锡、汞、氨氮、耗氧量、石油类	COD、NH ₃ -N、F ⁻
4	声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
5	土壤	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、萘、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氟化物、pH、石油烃、锡	氟化物
6	固体废物	/	固体废物处理处置的可行性、可靠性
7	环境风险		氢氟酸、液氨、磷烷

1.4 评价执行标准

1.4.1 环境质量标准

(1) 大气环境质量标准

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 和氟化物执行国家《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单中的二级标准；HCl、硫酸雾、Cl₂、NH₃和 H₂S、TVOC 参照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D。具体见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准

序号	污染物	取值时间	浓度限值	浓度单位	标准来源
1	PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单中的二级标准
		24 小时平均	150		
2	PM _{2.5}	年平均	35		
		24 小时平均	75		
3	SO ₂	年平均	60		
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
4	NO ₂	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		

序号	污染物	取值时间	浓度限值	浓度单位	标准来源	
5	O ₃	日最大 8 小时平均	160	mg/m ³	参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D	
		1 小时平均	200			
6	氟化物	24 小时平均	7			
		1 小时平均	20			
7	CO	24 小时平均	4			
		1 小时平均	10			
8	HCl	24 小时平均	15			μg/m ³
		1 小时平均	50			
9	H ₂ SO ₄	24 小时平均	100			
		1 小时平均	300			
10	Cl ₂	24 小时平均	30			
		1 小时平均	100			
11	NH ₃	1 小时平均	200			
12	TVOC	8 小时平均	600			

(2) 地下水质量标准

本项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。见表 1.4-2。

表 1.4-2 地下水质量标准 单位: mg/L (除 pH 外)

类别	评价因子	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
1	pH	6.5~8.5	无量纲	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类
2	总硬度	≤450	mg/L	
3	耗氧量	≤2.0		
4	氨氮	≤0.5		
5	溶解性总固体	≤1000		
6	硝酸盐	≤20		
7	亚硝酸盐	≤1.0		
8	氟化物	≤1.0		
9	氯化物	≤250		
10	氰化物	≤0.05		
11	硫酸盐	≤250		
12	挥发酚	≤0.002		
13	铅	≤0.01		
14	铁	≤0.3		
15	锰	≤0.1		
16	砷	≤0.01		
17	汞	≤0.001		
18	镍	≤0.02		
19	钴	≤0.05		
20	铜	≤1.0		
21	锡	/		
22	六价铬	≤0.05		
23	镉	≤0.005		
24	Na ⁺	≤200		
25	石油类	/		
26	总大肠菌群	≤3.0	个/L	
27	细菌总数	≤100	个/mL	

(3) 声环境质量标准

根据《西咸新区声环境功能区划方案》(2020.7), 本项目位于3类标准适用区域的茯泽园茯茶有限公司区域“本片区位于原点大道以南, 高泾大道以北, 咸铜铁路以东, 包茂高速以西, 片区内包括三味坊食品厂、陕西红太阳防水材料有限公司、茯泽园茯茶有限公司、陕西泽钰电器厨具有限公司、永成机械制造有限公司、泾阳恒丰塑胶有限公司、西咸新区茯茗道茶业有限公司等”, 厂区北侧紧邻4类标准适用区域“原点大道”。故厂区北部原点大道执行4a标准, 厂区执行3类标准, 见表1.4-3。

表 1.4-3 声环境质量标准限值一览表 单位: dB(A)

序号	类别	昼间	夜间	单位	标准名称及级(类)别
1	3类	65	55	dB(A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
2	4a类	70	55		

(4) 土壤环境质量标准

本项目建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地相关标准, 农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中相关标准, 见表1.4-4~5。

表 1.4-4 建设用地土壤污染风险管控标准一览表

序号	评价因子	筛选值	管制值	单位	标准名称及级(类)别
1	砷	60	140	mg/kg	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018)第二类用地
2	镉	65	172		
3	铬(六价)	5.7	78		
4	铜	18000	36000		
5	铅	800	2500		
6	汞	38	82		
7	镍	900	2000		
8	四氯化碳	2.8	36		
9	氯仿	0.9	10		
10	氯甲烷	37	120		
11	1,1-二氯乙烷	9	100		
12	1,2-二氯乙烷	5	21		
13	1,1-二氯乙烯	66	200		
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000		
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163		
16	二氯甲烷	616	2000		
17	1,2-二氯丙烷	5	47		
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100		
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50		
20	四氯乙烯	53	183		
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840		
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15		
23	三氯乙烷	2.8	20		
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5		

序号	评价因子	筛选值	管制值	单位	标准名称及级(类)别
25	氯乙烯	0.43	4.3		
26	苯	4	40		
27	氯苯	270	1000		
28	1,2-二氯苯	560	560		
29	1,4-二氯苯	20	200		
30	乙苯	28	280		
31	苯乙烯	1290	1290		
32	甲苯	1200	1200		
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570		
34	邻二甲苯	640	640		
35	硝基苯	76	760		
36	苯胺	260	663		
37	2-氯酚	2256	4500		
38	苯并[a]葱	15	151		
39	苯并[a]芘	1.5	15		
40	苯并[b]荧蒽	15	151		
41	苯并[k]荧蒽	151	1500		
42	蒽	1293	12900		
43	苯并[a,h]葱	1.5	15		
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151		
45	萘	70	700		
46	石油烃	4500	9000		

表 1.4-5 农用地土壤污染风险管控标准一览表

序号	评价因子	土壤类型	筛选值		单位	标准名称及级(类)别
			6.5<pH≤7.5	pH>7.5		
1	汞	其他	2.4	3.4	mg/kg	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB15618-2018)
2	镉	其他	0.3	0.6		
3	砷	其他	30	25		
4	铬	其他	200	250		
5	铜	其他	100	100		
6	铅	其他	120	170		
7	镍	/	100	190		
8	锌	/	250	300		

1.4.2 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

生产废气颗粒物、氟化物、HCl、Cl₂、NO_x 执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)中表 5 太阳能电池类别排放限值；VOCs 参照执行陕西省地方标准《挥发性有机物排放控制标准》(DB61/T1061-2017)中电子产品制造行业标准和《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)；硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准；NH₃ 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准；施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)，具体见表 1.4-6。

表 1.4-6 大气污染物综合排放标准

序号	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
			单位	数值
1	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013)	颗粒物	mg/m ³	30, 厂界 0.3
		HCl		5.0, 厂界 0.15
		Cl ₂		5.0, 厂界 0.02
		氟化物		3.0, 厂界 0.02
		NO _x		30, 厂界 0.12
2	《挥发性有机物排放控制标准》 (DB61/T1061-2017) 中电子产品制造行业 排放标准	VOCs		50, 厂界 3
3	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	硫酸雾		45, 5.7kg/h (25m), 厂界 1.2
4	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	NH ₃		14kg/h (25m), 厂界 1.5
5	《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)	施工扬尘		拆除、土方及地基处理工程≤0.8 基础、主体结构及装饰工程≤0.7

(2) 废水排放标准

项目运营期废水主要有生活废水和生产废水，生活废水和生产废水经西咸乐叶厂区污水处理站处理后，排入泾河新城工业聚集区污水处理厂，最终排入泾河。本项目废水排放需满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表2中间接排放标准和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求，其中SS和总磷执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表2中间接排放限值，其他指标执行泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求。具体见表1.4-7。

表 1.4-7 水污染物排放标准 单位: mg/L (除 pH 外)

序号	项目	标准限值		
		《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013) 间接排放	泾河新城工业聚集区 污水处理厂纳水要求	本项目执行标准
1	pH	6-9	6-9	6-9
2	SS	140	150	140
3	COD	150	150	150
4	BOD ₅	/	200	200
5	NH ₄ -N	30	30	30
6	氟化物	8.0	8	8.0
7	总氮	40	40	40
8	总磷	2.0	4	2.0
9	氯离子	/	1500	1500
10	单位产品基 准排水量	1.2m ³ /kw	/	1.2m ³ /kw

(3) 噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，运营期北厂界在起点大道一侧 20m±5m 范围内，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的4类标准，其余厂界范围执行3类标准，见表1.4-8。

表 1.4-8 噪声污染排放标准限值一览表

序号	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
			昼间	夜间
1	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 4 类区标准（北厂界）	厂界噪声	70	55
2	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类区标准（其他厂界）		65	55
3	《建筑施工场界噪声限值》 (GB12523-2011)	施工噪声	70	55

(4) 固体废物控制标准

一般工业固废贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单。

1.4.3 其它标准

其它标准参照国家有关规定执行。

1.5 评价工作等级和评价范围

1.5.1 评价工作等级

1.5.1.1 环境空气

本项目主要污染物为酸性废气、扩散吸杂工段废气、涉密、有机废气、焊接烟尘、激光划线粉尘和其他生产工序少量废气。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的规定，利用推荐的(AERSCREEN)大气估算工具，分别计算各个污染源的最大落地浓度及其占标率，确定评价工作等级。最大落地浓度占标率计算公式如下：

$$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$$

式中：

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

估算模型参数选取详见表 1.5-1，计算结果汇总见表 1.5-2。

表 1.5-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村 选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		39.5
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-10.1

土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 1.5-2 估算模式计算结果表

序号	排放形式	污染源	污染因子	下风向距离 (m)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
1	有组织	涉密一般酸碱废气	HF	129	0.39	1.96	-
			HCl		0.35	0.70	-
			Cl ₂		4.44	4.44	-
			颗粒物		1.74	0.39	-
			O ₃		1.01	0.50	-
2		涉密一般酸碱废气	HF	129	1.74	8.68	-
			HCl		1.63	3.25	-
			硫酸雾		14.3	4.76	-
			Cl ₂		0.68	0.68	-
			颗粒物		0.54	0.12	-
			NO ₂		0.32	0.16	-
			NH ₃		0.070	0.03	-
3		涉密一般酸碱废气	硫酸雾	129	14.3	4.76	-
			HCl		0.30	0.61	-
4		含氮废气	HF	129	0.10	0.52	-
	硫酸雾		4.08		1.36	-	
	NO ₂		0.78		0.39	-	
5	涉密有机废气	VOCs	129	5.49	0.46	-	
6	涉密试验有机废气	VOCs	129	1.11	0.09	-	
		颗粒物		0.015	0.00	-	
7	无组织	123#厂房	颗粒物	119	32.3	7.17	-
			HCl		56.5	1.13	-
			HF		0.57	2.83	-
			NO ₂		0.31	0.15	-
			硫酸雾		9.07	3.02	-
			Cl ₂		0.84	0.84	-
			NH ₃		0.0017	0.00	-
			VOCs		1.62	0.14	-
			O ₃		0.34	0.17	-

备注：VOCs 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中 TVOC 8h 平均值即：600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据计算结果，结合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 判定本项目评价等级为二级。

表 1.5-3 大气环境环境影响评价工作等级判定一览表

判定依据	一级	二级	三级
	$P_{max} \geq 10\%$	$1\% \leq P_{max} < 10\%$	$P_{max} < 1\%$
项目	$P_{max} = 8.68\%$ 本项目大气评价等级为二级		

1.5.1.2 地表水环境

本项目运营期产生的废水包括生产废水、生活污水及清净下水三部分。其中，清净下水水质较清洁，直接排入市政排水管网；生产废水、生活污水本着“清污分流、分质处理、分质回用”的原则，涉密，其他生产废水和生活污水依托西咸乐叶厂区内废水处理站 2 处理后，部分回用，剩余部分出水达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求后，排入市政排水管网，SS 和总磷执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放限值，其他指标满足泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求。本项目建成投产后废水排放量 2801m³/d，经排水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂进一步处理，最终排入泾河。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目废水间接排放，地表水环境影响评价工作等级为三级 B，评价工作主要说明用排水量、水质状况，重点分析处理设施可行性和泾河新城工业聚集区污水处理厂的可依托性。

1.5.1.3 地下水环境

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）行业分类表，本项目行业类别属于“K 机械、电子”中“78 电器机械及器材制造”电池制造（无汞干电池除外），地下水环境影响评价项目类别为 III 类项目。经现场实际调查，项目周边居民采用分散式供水井，地下水流向下游分布有泾河新城应急水源地供水井，项目周边地下水环境敏感程度分级为“敏感”。因此，本次地下水环境影响评价等级判定为“二级”。具体判别见表 1.5-4。

表 1.5-4 地下水环境影响评价工作等级判定一览表

判定依据	环境敏感程度	项目类别		
		I 类	II 类	III 类
	敏感	一	一	二
	较敏感	一	二	三
	不敏感	二	三	三
本项目	本项目属于 III 类项目；环境敏感程度为敏感，地下水评价等级为二级			

1.5.1.4 声环境

本项目声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类和 4a 类区标准。依据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）中规定，判定本项目噪声环境影响评价工作等级为三级。判定依据和结果见表 1.5-5。

表 1.5-5 声环境影响评价工作等级判定一览表

评价等级	影响因素	声环境功能区	评价范围内敏感目标声级增量	影响人口变化
一级		0 类	>5dB	显著
二级		1 类, 2 类	≥3dB; ≤5dB	较多

三级	3类, 4类	<3dB	不大
评价等级	三级评价		

1.5.1.5 生态环境

本项目位于陕西省西咸新区泾河新城-中国原点智慧科创产业区，符合西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）（陕西咸环函[2021]41号），项目占地利用现有厂区，不新增占地。

经现场调查及查阅资料，项目影响范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区；也不涉及重要生境及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）可知，“位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”因此，本项目仅对生态环境影响进行简单分析。

1.5.1.6 土壤

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ 964-2018），本项目为污染影响型项目，属于导则附录 A 中“制造业”中的“有化学处理工艺的”，判定土壤环境影响评价项目类别中的 II 类项目。经现场调查，本项目位于隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司 123#厂房、128#车间和 125#车间内，占地面积 $2.01\text{hm}^2 \leq 5\text{hm}^2$ ，属于小型占地；项目所在厂区东侧 200m 范围内有耕地，敏感程度为敏感。具体判定依据见表 1.5-6。

表 1.5-6 土壤污染型项目评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
本项目	项目占地属于小型；敏感程度：敏感，评价等级为二级								

1.5.1.7 环境风险

本项目涉及的危险物质主要包括氢氟酸、盐酸、双氧水、硅烷、涉密、氢氧化钠、三氯氧磷、银浆、氨水、硝酸、硫酸、三甲基铝、涉密等，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 均属于有毒有害、易燃易爆物质。危险物质最大存储量与其临界量比值情况见表 1.5-7。

表 1.5-7 危险物质总量与其临界量

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	氢氟酸	7664-39-3	2.47	1	2.47

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	该种危险物质 Q 值
2	盐酸	7647-01-0	2.59	7.5	0.345333
3	双氧水	/	1.67	200	0.00835
4	涉密	7803-62-5	0.31	2.5	0.124
5	涉密	19287-45-7	0.0052	1	0.0052
6	涉密	7803-51-2	0.001	1	0.001
7	涉密	74-82-8	14.40	10	1.44
8	氢氧化钠	/	7.10	50	0.142
9	三氯氧磷	/	0.31	50	0.0062
10	银浆	/	0.22	0.25	0.88
11	氨水	1336-21-6	3.44	10	0.344
12	硝酸	7697-37-2	5.1	7.5	0.68
13	硫酸	7664-93-9	9.5	10	0.95
14	涉密	/	0.001	5	0.0002
15	涉密	10294-34-5	0.002	2.5	0.0008
16	涉密	108-90-7	0.0002	5	0.00004
17	涉密	68-125-2	0.019	5	0.0038
18	涉密	67-63-0	0.006	10	0.0006
19	涉密	1975-5-8	2.81	10	0.281
20	涉密	67-56-1	0.0016	10	0.00016
21	涉密	/	0.0000074	0.25	2.96E-05
22	涉密	110-82-7	0.0079	10	0.00079
23	涉密	1975-9-2	0.0026	10	0.00026
24	涉密	110-54-3	0.0066	10	0.00066
25	涉密	783-20-2	0.001	10	0.0001
26	涉密	64-17-9	0.010	10	0.001
27	涉密	67-63-0	0.0016	10	0.00016
28	涉密	75-77-4	0.0002	7.5	2.67E-05
29	涉密	8032-32-4	0.013	10	0.0013
30	涉密	141-78-6	0.018	10	0.0018
31	涉密	7681-52-9	1	5	0.2
32	废矿物油	7664-39-3	0.006	2500	2.4E-06
项目 Q 值Σ					7.89

表 1.5-8 项目各要素风险潜势判断

环境要素	敏感程度	危害等级	风险潜势
大气	E1	P4	III
地表水	E1		III
地下水	E1		III

表1.5-9 环境风险评价工作级别判据

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	三	二	一	简单分析 ^a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
--------	--------------------	-----	----	---

施等方面给出定性的说明。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)判别依据,本项目 $Q=7.89 < 10$, 则该项目环境风险潜势为 III, 按表 1.5-10, 大气、地表水和地下水环境风险评价等级均定为二级。

1.5.2 评价范围

各环境要素评价范围见表 1.5-10。本项目评价范围图见图 1.5-1 和 1.5-2。

表 1.5-10 环境影响评价范围

环境要素	评价等级	评价范围
大气	二级	拟租用厂房为中心区域, 边长为 5km 的矩形区域
地表水	三级 B	重点分析处理设施的可行性和泾河新城工业聚集区污水处理厂的可依托性
地下水	二级	评价区上游边界(北边界)、两侧边界(西边界和东边界)以公式计算法计算 L/2 确定边界, 下游边界(即南边界)为泾河, 评价区面积为 12.86km ² 。
声	三级	项目所在厂区边界外扩 0.2km 的范围
生态	简单分析	项目占地范围外 0.5km 的区域
土壤环境	二级	项目占地范围外 0.2km 的区域
环境风险	大气	二级
	地表水	二级
	地下水	二级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 用公式计算法确定地下水评价范围, 计算公式如下:

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中, L-下游迁移距离, m;

α -变化系数, $\alpha \geq 1$, 一般取 2;

K-渗透系数, m/d, 根据《西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘察报告》知, 项目所在地含水层主要为第四系松散岩类孔隙水, 其渗透系数取为 24.58m/d;

I-水力坡度, 无量纲, 根据《西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘察报告》知, 水力坡度约 0.002;

T-质点迁移天数, 取值不小于 5000d;

n_e -有效孔隙度, 无量纲, 评价区内含水层岩性主要为全新统、中更新统冲洪积粉质黏土和砂砾石, 根据《西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘察报告》, n_e 取 0.24。

经过计算, 下游迁移距离 $L=2048.33m$ 。

考虑到项目区域所在水文地质单元和地下水流动的复杂性，本次评价依据评价区地下水径流、水文地质单元及上述计算的迁移距离（为计算最大影响范围，将其适当扩大），调查评价区上游边界（北边界）、两侧边界（西边界和东边界）以公式计算法计算 L/2 确定边界，下游边界（即南边界）为泾河，评价区面积为 12.86km²。

1.6 评价内容、评价重点及评价时段

1.6.1 评价内容

本次评价主要工作内容包包括：工程概况介绍、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与分析、环境风险分析、环保措施可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理计划等。

1.6.2 评价重点

本次评价重点包括：工程分析、大气环境影响评价、地下水环境影响评价、声环境影响评价、固废影响评价、环境风险评价、环境保护措施可行性论证等。

1.6.3 评价时段

本项目评价时段分为施工期、运行期两个时段。

1.7 主要环境保护目标

1.7.1 大气环境

本项目大气环境保护目标见表 1.7-1。

表 1.7-1 大气环境保护目标一览表

保护目标名称	坐标		保护对象	与厂房位置关系		保护内容	环境功能区
	X	Y		方位	距离 (m)		
大寨村	34.549870	108.906786	居民	NW	2389	《环境空气质量标准》 (GB3096-2012) 二级	二类区
贵家庄	34.547999	108.893945	居民	NW	2717		
寺底村	34.542752	108.886907	居民	NW	2720		
工农村	34.541481	108.896337	居民	NW	1794		
三刘村	34.546129	108.912428	居民	NW	1971		
樊家村	34.541444	108.910076	居民	NW	1340		
寺后村	34.542530	108.924363	居民	NE	1381		
挡驾桥村	34.552116	108.929904	居民	NE	2492		
冉孟村	34.546892	108.938714	居民	NE	2678		
东徐村	34.546549	108.945738	居民	NE	2821		
陕西省水利技工学校	34.546061	108.935435	师生	NE	2341		
陕西旅游烹饪职业学院	34.550185	108.933048	师生	NE	2484		

保护目标名称	坐标		保护对象	与厂房位置关系		保护内容	环境功能区
	X	Y		方位	距离 (m)		
西徐村	34.542579	108.936714	居民	NE	2004		
西刘村	34.536520	108.928618	居民	NE	1173		
永乐村	34.531297	108.939423	居民	E	1299		
永乐镇中学	34.536290	108.942069	师生	NE	2185		
永乐小学	34.532712	108.937842	师生	NE	1741		
皮马村	34.530183	108.924211	居民	NE	341		
邵村	34.524029	108.926704	居民	SE	491		
法士特家园小区	34.521235	108.935798	居民	SE	1630		
贾村	34.517025	108.928509	居民	SE	1142		
陕西交通技师学院	34.516116	108.937712	师生	SE	1925		
后旨头村	34.514335	108.942508	居民	SE	2219		
蔡壕村	34.510515	108.937152	居民	SE	2022		
崇文镇中心小学	34.508321	108.937625	师生	SE	2543		
蔡杨村	34.512135	108.930959	居民	SE	1797		
摆渡村	34.502116	108.914110	居民	S	2507		
老户张	34.503463	108.894359	居民	SW	3189		
石家渠	34.505761	108.899553	居民	SW	2593		
花角村	34.512389	108.892815	居民	SW	2410		
金色童年幼儿园	34.515327	108.892815	师生	SW	2529		
皮刘村	34.520452	108.896314	居民	SW	1896		
后吕村	34.520854	108.898481	居民	SW	1499		
双赵小学	34.523389	108.896484	师生	SW	1856		
双赵村	34.526924	108.897858	居民	W	1634		
官道村	34.523758	108.893074	居民	SW	2060		
瑞凝村	34.534016	108.897366	居民	NW	1669		
瑞凝小学	34.536478	108.897903	师生	NW	1999		
鑫冠园健康食品生产项目	34.533085	108.904338	企业	NW	1295		
陕西聚香源食品有限公司	34.549509	108.934684	企业	NE	2754		
陕西西咸新区三味坊食品有限公司	34.540982	108.944705	企业	NE	2741		
西安绿达食品有限公司	34.533593	108.911633	企业	NW	798		
陕西贵妃奶糕食品有限公司	34.520242	108.901119	企业	SW	1697		
陕西百卡	34.518739	108.908930	企业	SW	1155		

保护目标名称	坐标		保护对象	与厂房位置关系		保护内容	环境功能区
	X	Y		方位	距离 (m)		
弗农产品有限公司							
西咸新区茯茶镇茶业有限公司	34.521709	108.895476	企业	SW	2071		

1.7.2 地表水

表1.7-2 地表水环境保护目标一览表

环境要素	环境敏感保护目标	相对方位	相对厂界距离 (km)	人数	户数	环境保护目标
地表水	泾河	S	3.53	/	/	GB 3838-2002 中Ⅲ类

1.7.3 地下水

根据地下水径流方向及评价范围,将项目建设地周围的蔡杨等生活饮用水井、水源井作为保护目标,详细信息见表 1.7-3。

表 1.7-3 地下水环境保护目标(含水层)基本情况一览表

保护目标编号	相对位置		井深 (m)	埋深 (m)	井用途	含水层性质	供水人口
	与项目厂区相对方位关系	距离厂区 (m)					
29#水源井	南侧下游	1417	约 240	约 40	工业、生活用水	第四系松散岩类孔隙承压水	约 1500
贾村分散式供水井	东南侧下游	/	约 105	约 35	日常生活洗漱	第四系松散岩类孔隙潜水	约 600
蔡杨分散式供水井	东南侧下游	/	约 105	约 25	日常洗生活洗漱		约 480
23#水源井	南侧下游	915	约 223	约 23	工业、生活用水	第四系松散岩类孔隙承压水	/
12#水源井	南侧下游	3189	约 200	约 24	工业、生活用水		/
13#水源井	南侧下游	3186	约 200	约 25	工业、生活用水		/
28#水源井	南侧下游	1574	约 200	约 38	工业、生活用水		/
西刘村分散式供水井	东北侧上游	/	约 50-60	约 26	生活用水	第四系松散岩类孔隙潜水	家家户户有水井
皮马村分散式供水井	东北侧上游	/	约 50	约 25	生活用水	第四系松散岩类孔隙潜水	家家户户有水井
邵村分散式供水井	东南侧下游	/	约 56	约 24	生活用水	第四系松散岩类孔隙潜水	家家户户有水井
厂区东南侧居	东北侧上	274	约 40	约 14	生活用水	第四系松	6

保护目标编号	相对位置		井深 (m)	埋深 (m)	井用途	含水层性质	供水人口
	与项目厂区相对方位关系	距离厂区 (m)					
民点供水井	游					散岩类孔隙潜水	

注：蔡杨村正在拆迁，贾村 2020 年 10 月市政集中供水管网已敷设到位，尚未供水，居民每户井主要用于日常洗漱，饮用水主要外购桶装水。

1.7.4 声环境

本项目声环境保护目标为项目所在厂区边界外 200m 范围内的敏感目标。根据现场调查，厂区边界外 200m 范围内无居民点存在。

1.7.5 土壤环境

本项目属于污染影响型，评价范围为项目占地范围外扩 200m 包络线以内，敏感目标见表 1.7-4。

表 1.7-4 土壤环境保护目标一览表

序号	敏感目标名称	方位	距离 (m)	环境特征	质量标准
1	周边耕地和园地	项目所在地周边	紧邻	耕地和园地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相关标准

1.7.6 环境风险

本项目环境风险评价等级为二级，本次评价调查项目周边 5km 范围内的敏感目标，详见表 1.7-5。

表 1.7-5 环境风险敏感目标表

类别	环境敏感特征表					
	项目周边 5km 范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对位置	距离/m	属性	人口数
	1	寺底村	NW	2720	居民	848
	2	贵家庄	NW	2717	居民	1104
	3	三刘村	NW	1971	居民	356
	4	陕西省水利技工学校	NE	2341	师生	1566
	5	冉孟村	NE	2678	居民	1740
	6	东徐村	NE	2821	居民	1192
	7	新村	NE	3352	居民	300
	8	崇文中学	SE	3623	师生	2420
	9	和家窑	SE	4348	居民	672
	10	泾河第一小学	SE	3525	师生	460
	11	崇文佳苑小区	SE	3241	居民	16224
12	泾干镇社区小学	SW	4235	师生	139	

类别	环境敏感特征表					
	13	阳光城小区	W	2774	居民	6000
	14	土贺村	W	2716	居民	1080
	15	马庄村	SW	3671	居民	1100
	16	西咸黄冈实验中学泾河学校	S	4733	师生	3732
	17	黄冈学府城小区	S	4629	居民	12480
	18	尚家村	NE	3211	居民	1904
	19	三渠镇南里小学	NW	4363	师生	168
	20	南里庄	NW	4243	居民	876
	21	东南里庄	NW	3611	居民	692
	22	大寨村	NW	2389	居民	2156
	23	杨悟村	N	3352	居民	944
	24	封家村	NW	3925	居民	704
	25	大曲子村	W	4285	居民	1400
	26	杨柳村	SW	3943	居民	615
	27	胡家村	SW	3766	居民	408
	28	花李村	SW	3153	居民	2620
	29	武将刘	NW	3093	居民	480
	30	井王村	NW	3549	居民	316
	31	西赵村	SW	4632	居民	696
	32	东赵村	SW	4306	居民	892
	33	北花庄	SE	4791	居民	112
	34	南吴村	SE	4458	居民	788
	35	黑头马村	SE	3910	居民	732
	36	福多李村	E	4084	居民	856
	37	翻身庄村	NE	4714	居民	544
	38	都家村	NE	3852	居民	792
	39	铁孟村	NE	3344	居民	696
	40	同关张村	NE	3897	居民	1184
	41	王浩村	N	3494	居民	988
	42	挡驾桥村	NE	2492	居民	1436
	43	小寨	N	2512	居民	424
	44	雒桥头村	NW	3625	居民	1500
	45	三里店村	W	4221	居民	368
	46	黎家村	NW	4356	居民	544
	47	乔郑村	SE	4225	居民	744
	48	皮张村	SE	3427	居民	704
	49	磨子桥村	NE	4559	居民	932
	50	北史村	NE	4031	居民	1112

类别	环境敏感特征表					
51	同兴村	NE	4416	居民	636	
52	泾阳职业中等专业学校	W	3236	师生	2605	
53	建立村	NW	4149	居民	2344	
54	泾华学校	W	3310	居民	2963	
55	摆渡村	S	2507	居民	2996	
56	石家渠	SW	2593	居民	630	
57	老户张	SW	3189	居民	230	
58	贾村	SE	1142	居民	600	
59	邵村	SE	491	居民	2400	
60	皮马村	NE	341	居民	520	
61	西刘村	NE	1173	居民	712	
62	寺后村	NE	1381	居民	920	
63	樊家村	NW	1340	居民	728	
64	工农村	NW	1848	居民	420	
65	瑞凝村	NW	1669	居民	780	
66	官道村	SW	2060	居民	515	
67	后吕村	SW	1499	居民	300	
68	崇文镇中心小学	SE	2526	师生	352	
69	蔡杨村	SE	1797	居民	480	
70	蔡壕村	SE	2022	居民	540	
71	陕西交通技师学院	SE	1925	师生	2670	
72	法士特家园小区	SE	1630	居民	2968	
73	西徐村	NE	2004	居民	704	
74	永乐村	E	1299	居民	5257	
75	永乐镇中学	NE	2185	师生	3350	
76	崇文尚学小区	SE	4055	居民	9216	
77	摆渡小学	S	2721	师生	186	
78	瑞凝小学	NW	1999	师生	186	
79	永乐小学	NE	1741	师生	378	
80	皮刘村	SW	1896	居民	280	
81	后旨头村	SE	2219	居民	3300	
82	花角村	SW	2410	居民	1100	
83	瓦王村	NW	2804	居民	2073	
84	双赵村	W	1634	居民	168	
85	虎杨村	SE	4056	居民	4687	
86	程家村	NW	4866	居民	580	
87	王家堡	SW	4791	居民	1096	
88	金色童年幼儿园	SW	2529	师生	110	

类别	环境敏感特征表						
	89	双赵小学	SW	1856	居民	198	
	90	西丁村	NW	4796	居民	286	
	91	东丁村	NW	4432	居民	364	
	92	朱家村	NW	4567	居民	628	
	93	漫刘南村	N	4738	居民	240	
	94	达家村	N	4744	居民	224	
	95	梁宋村	N	4768	居民	64	
	96	拐渠村	N	4243	居民	456	
	97	南于村	NE	4642	居民	824	
	98	斜刘村	NE	4818	居民	234	
	99	沙里王村	E	4887	居民	154	
	100	陕西旅游烹饪职业学院	NE	1688	师生	1450	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					832	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					145842	
	大气环境敏感程度 E 值					E1	
地表水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km		
	1	泾河	III类		其他		
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感点目标						
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/km	
	1	泾河湿地	重要湿地		III类	2.67	
	地表水环境敏感程度值 E 值					E1	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m	
	1	场地周边村庄分散式供水井	较敏感 G2	III类	D1	/	
	2	23#水源井、29#水源井、12#水源井、13#水源井、28#水源井	敏感 G1	III类	D1	/	
	地下水环境敏感程度 E 值					E1	

1.8 相关规划及环境功能区划

1.8.1 环境功能区划

评价区域环境功能区划见表 1.8-1。

表 1.8-1 所在区域环境功能区划分一览表

类别	本项目所在地情况	功能区类别	划分依据
环境空气	泾河新城	二类	《环境空气质量标准》
地表水	泾河	三类	《地表水质量标准》
地下水	周边居民饮用水源为地下水	III类	《地下水质量标准》

类别	本项目所在地情况	功能区类别	划分依据
声环境	泾河新城茯泽园茯茶有限公司区域 (中国原点智慧科创产业区)	3类/4a类	《西咸新区声环境功能区划方案》

1.8.2 相关规划

本项目涉及的相关规划见表 1.8-2。

表 1.8-2 项目涉及相关规划一览表

序号	相关规划
1	陕西省主体功能区规划
2	陕西省水功能区划
3	陕西省生态功能区划
5	陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要
6	陕西省“十四五”生态环境保护规划
7	西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）

中圣环境科技发展有限公司

2 工程概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 基本情况

项目名称：隆基股份中央研究院一期中试项目；

项目性质：新建；

建设单位：隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司；

建设地点：西咸新区泾河新城永乐镇原点大道以南，泾干三街以北，原点西一路以西，原点西二路以东，即位于隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司123#厂房、128车间和125#车间内，地理位置详见图2.1-1，本项目在西咸乐叶厂区内的位置见图2.1-2；

新增定员：663人；

建设内容：建筑面积20131.3m²。主要建设内容为高端太阳能电池及关联技术的试验和中试线，中试周期3年，主要包括涉密；

项目总投资：80692.9万元，其中环保投资5890万元，占总投资的7.30%；

建设周期：从开工到投产建设期约3个月。

2.1.2 项目研发规模

项目研发目标主要包括涉密，具体研发方案见表2.1-1，规格及参数指标见表2.1-2，产品质量标准具体见表2.1-3。

表 2.1-1 项目研发方案

序号	工程名称	产品名称	产品级别	设计研发能力	备注
1	涉密	涉密	A	涉密	
2	涉密	涉密	A	涉密	
3	涉密	涉密	A	涉密	
4	涉密	涉密	/	涉密	
5		涉密	/	涉密	
6		涉密	/	涉密	

表 2.1-2 研发产品目标参数

工程名称	产品名称	尺寸 (mm)	电池片净重(g)	开路电压(mV)	短路电流(A)	转换效率	定位	清洁生产水平
涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	国际领先水平
涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密		
涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密		
涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密		
	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密		
	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密		

2.1.3 项目组成

本项目主要利用隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司123#厂房内，共建设四部分内容，包括：

涉密

本项目工程组成包括主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程等，主要依托隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司厂区内在建123#厂房、128#车间、125#车间及厂内空分站、废水处理站2、危废暂存间等设施。

本项目利用隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司123#厂房、128#车间、125#车间，属于定制厂房，由西咸新区泾河新城产业园区发展有限公司建设，无需进行环境影响评价工作。综合废水处理、供水（除纯水）和空分系统依托隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产15GW高效单晶电池项目（陕西咸审服准[2021]85号）；纯水由西咸乐叶104#车间供给，含在西咸乐叶9GW切片项目中，已委托环评。

项目组成及主要建设内容见表2.1-1。

表 2.1-1 拟建工程组成一览表

类别	项目名称	工程内容	备注
主体工程	123#	建筑面积 19185.58m ² ，2层，布置3条电池中试生产线和3条研发小试线，涉密，含洁净生产区、辅助动力区和辅助办公区。	依托西咸乐叶123#厂房
辅助工程	动力站128#	占地面积 1629.01m ² ，建筑面积 1629.01m ² ，1F，专门配备42m ³ /min的空压机4台（3用1备），压缩空气生产能力为160m ³ /min。 设置冷冻水系统一套，冷水机组分别制备6-13℃的低温冷冻水和13-20℃的中温冷冻水，低温冷冻水系统配置1台2300冷吨的水冷离心式冷水机组和1台1200冷吨的水冷螺杆式冷水机组，中温冷冻水系统配置1台2300冷吨的水冷离心式冷水机组。 设置一套30吨/h纯水机+1套160m ³ /h抛光混床（供水由104车间制水机供软水），全膜法工艺（超滤+两级RO+EDI+抛光混床），本项目纯水供应能力190m ³ /h。	依托西咸乐叶128#车间
	空分站	依托西咸乐叶124#空分站，现有1套深冷制氮装置，设计制氮30000Nm ³ /h、制氧800Nm ³ /h，设置1座1500m ³ 的低温液氮储罐、1座250m ³ 的低温液氧储罐	依托西咸乐叶124#空分站空分设备
	特气房1	位于123#车间一层中南部，面积55.44m ² ，分区贮存氨气和笑气。	
	特气房2	位于123#车间一层中南部，面积86.91m ² ，分区贮存磷烷、甲烷和硅烷。	
	TMA间	位于123#车间一层中南部特气房1、2之间，面积20.16m ² ，储存TMA。	

类别	项目名称	工程内容	备注
	酸库	位于 123#车间一层中南部，面积 48.67m ² ，主要用于储存盐酸、硫酸、硝酸等。	
	碱库	位于 123#车间一层中南部，面积 76.19m ² ，分区贮存 KOH、氨水等。	
	双氧水间	位于 123#车间一层中南部酸库东侧，面积 12.34m ² ，主要用于储存和供应双氧水。	
储运工程	仓库	依托西咸乐叶仓库 104#，1 栋 1 层，建筑面积约 26796m ² ，在仓库内分区存放硅片和成品电池片等。	依托西咸乐叶仓库
	化学品库	依托西咸乐叶 136#化学品库 4，主要用于存放本项目所用氢气（鱼雷车）。	依托西咸乐叶 136#化学品库 4
	危废暂存间	依托西咸乐叶 138#危废库，占地面积 751.87m ² ，建筑面积 751.87m ² ，1F，主要用于存放全厂生产过程中产生的一般固废，其中内设占地面积 376m ² 的危废暂存间一座。	依托西咸乐叶 138#危废库
公用工程	给水工程	由泾河新城市政自来水提供水源，本项目新鲜水用量 183.23m ³ /d，另由西咸乐叶 104#供给纯水 3282m ³ /d（制纯水所用新鲜水 4376m ³ /d）。	依托西咸乐叶厂区供水管网
	排水工程	雨污分流，本项目排水主要为生产废水、废气喷淋塔排水、冷却塔排水、纯水站浓水排水和职工生活污水，采用分类收集，预计年废水产生量为 3477m ³ /d（695400m ³ /a），其中冷却水排水和纯水站浓水约为 41m ³ /d，可作为清净下水进综合污水处理站的最终排放池，直接排入市政污水管网；低氟废水和酸碱废水经处理后部分回用于废气喷淋塔和冷却塔补水；其余的废水和生活污水分类收集经西咸乐叶厂区污水处理站 2 处理后经泾河新城污水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂；涉密	依托西咸乐叶厂区雨水及污水管网，涉密
	供电工程	供电电源由泾河新城区域电网提供，经厂区西侧西咸新区泾河新城新业园区发展有限公司建设的 110kV 变电站降压后分配，输入厂房开闭所，然后再输入车间用电设备，预计年用电量 6300 万 kWh。	依托西咸乐叶厂区变配电系统
	供热工程	工艺加热采用电加热，厂区采暖系统采用市政供热，办公区设置空调采暖系统。	依托西咸乐叶厂区供热系统
环保工程	废气处理系统	涉密一般酸碱废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理	设 1 根 25m 高排气筒（1#）
		涉密一般酸碱废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理	设 1 根 25m 高排气筒（3#）
		涉密一般酸碱废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理	设 1 根 25m 高排气筒（2#）
		涉密一般酸碱废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理	设 1 根 25m 高排气筒（4#）
		涉密刻蚀含氮废气经排风系统集中收集后，采用四级碱喷淋塔处理	设 1 根 25m 高排气筒（4#）
		涉密有机废气采用二级活性炭吸附装置处理	1 根 25m 高排气筒（5#）
		涉密有机废气采用二级活性炭吸附装置处理，焊接烟尘经焊烟净化器处理	1 根 25m 高排气筒（6#）
		激光划线产生的粉尘经设备自带的除尘装置处理后作为一般排放排至厂房外	/
废水处	涉密	依托西咸乐叶	

类别	项目名称	工程内容	备注
	理系统	生活废水经化粪池后进入西咸乐叶厂区废水站 2 处理后排入市政污水管网，最后进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。 其他废水依托西咸乐叶厂区废水处理站 2（设计规模 13000m ³ /d），含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水和涉密废水 1（含氟）经两级物化除氟后，和硅烷喷淋塔排废水及经化粪池/隔油池后的生活污水混合后经生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀后处理达标后排入泾河新城污水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理；无氮废水和制绒酸废水经二级物化除氟处理达标后排入泾河新城污水管网；低氟废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作废气喷淋塔和冷却塔补充水等；酸碱废水直接进入中水处理系统处理后用作废气喷淋塔和冷却塔补充水等。	125#车间 依托西咸乐叶厂区废水站 2
	固体废物处置	一般固体废物：依托西咸乐叶厂区 138# 危废库（一般固废暂存区域），项目废硅片和废电池片由生产厂家回收重新利用，废丝网版、废石墨舟和废石英舟、喷淋塔废填料、废 RO 膜、废滤芯、废弃分子筛由厂家回收处理，废包装托盘出售综合利用；生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一处置。 危险废物：包括废活性炭、涉密（含杂盐）、废矿物油、喷淋塔沉渣，含有机物、酸碱废手套/抹布等，依托西咸乐叶厂区 138# 危废库暂存，委托有危废处理资质的单位处置，废化学品包装由供应商回收利用。	一般固废、危废暂存及处置均依托西咸乐叶现有工程
		生活垃圾在厂内设若干垃圾箱暂存，定期交由市政环卫部门清运处理	处置方式依托西咸乐叶在建工程，新增垃圾桶
	噪声	生产设备、风机等噪声；选用低噪设备、优化布局、车间隔声、基础减震、消声、加强设备维护等降噪措施	

2.2 主要原辅材料消耗及主要生产设备

2.2.1 主要原辅材料及消耗

本项目建成后的主要原辅材料及动力消耗情况见表 2.2-1，各物料具体性质见表 2.2-2。

表 2.2-1 化学品用量及厂内贮存方案一览表

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
一、涉密原辅材料												
1	涉密	涉密	涉密	万片	固态	99.9999%	/	恒温恒湿仓库	外购	涉密	汽运	购买
2	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	49%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
3	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	36%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
4	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	30%	吨桶	双氧水库	外购	涉密	汽运	购买
5	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	40%	吨桶	碱库	外购	涉密	汽运	购买
6	涉密	涉密	涉密	t	液态	/	桶装	仓库	外购	涉密	汽运	购买
7	涉密	涉密	涉密	kg	气态	/	47L/瓶气瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
8	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	鱼雷车 40	氢气站	外购	涉密	汽运	购买
9	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	2%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
10	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	2%	31kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
11	涉密	涉密	涉密	kg	气态	99.999%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
12	涉密	涉密	涉密	kg	气态	3%	47L/瓶气瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
13	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	47L/瓶气瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
14	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
15	涉密	涉密	涉密	kg	气态	99.999%	钢瓶束	特气站	外购	涉密	汽运	购买
16	涉密	涉密	涉密	kg	气态	99.999%	自制	空分站	自制	涉密	汽运	购买
17	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	自制	空分站	自制	涉密	汽运	购买
18	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	47L/瓶气瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
19	涉密	涉密	涉密	根 45kg/根	固态	0.9999	木箱包装	仓库	外购	涉密	汽运	购买
20	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	/	储罐	仓库	外购	涉密	汽运	购买
21	涉密	涉密	涉密	L	液态	/	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
22	涉密	涉密	涉密	L	液态	/	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
23	涉密	涉密	涉密	L	液态	/	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
24	涉密	涉密	涉密	L	液态	/	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
25	涉密	涉密	涉密	kg	固态	/	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
26	涉密	涉密	涉密	块	固态	/	/	仓库	外购	涉密	汽运	购买
27	涉密	涉密	涉密	吨	固态	/	桶装	碱库	外购	涉密	汽运	购买
二、涉密原辅材料												
1	涉密	涉密	涉密	万片	固态	99.9999%	/	恒温恒湿仓库		涉密	汽运	购买
2	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	/	瓶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
3	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	45%	吨桶	碱库	外购	涉密	汽运	购买
4	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	30%	吨桶	双氧水库	外购	涉密	汽运	购买
5	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	36%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
6	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	49%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
7	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	自制	空分站	自制	涉密	管道	/
8	涉密	涉密	涉密	kg	气态	99.9999%	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
9	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	鱼雷车 40 尺	氢气站	外购	涉密	汽运	购买
10	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	2%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
11	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	2%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
12	涉密	涉密	涉密	kg	气态	99.999%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
13	涉密	涉密	涉密	kg	气态	3%	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
14	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
15	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
16	涉密	涉密	涉密	kg	气态	99.999%	钢瓶束	特气站	外购	涉密	汽运	购买
17	涉密	涉密	涉密	kg	固态	/	罐装	新建低温储藏 室	外购	涉密	汽运	购买
18	涉密	涉密	涉密	kg	固态	99.99%	/	恒温恒湿仓库	外购	涉密	汽运	购买
19	涉密	涉密	涉密	kg	液态	99.999%	钢瓶束	特气站	外购	涉密	汽运	购买
20	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	瓶装	特气站	外购	涉密	汽运	购买
21	涉密	涉密	涉密	L	液态	EL 级≥98%	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
22	涉密	涉密	涉密	L	液态	AR (分析纯)	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
三、涉密原辅材料												
1	涉密	涉密	涉密	万片	固态	99.9999%	/	恒温恒湿仓库	/	涉密	汽运	购买
2	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	/	瓶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
3	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	45%	吨桶	碱库	外购	涉密	汽运	购买
4	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	30%	吨桶	双氧水库	外购	涉密	汽运	购买
5	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	36%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
6	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	49%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
7	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	储罐	空分站	自制	涉密	管道	/
8	涉密	涉密	涉密	kg	气态	99.9999%	钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
9	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	鱼雷车40尺	氢气站	外购	涉密	汽运	购买
10	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	2%	钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
11	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	2%	钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
12	涉密	涉密	涉密	kg	气态	99.99%	钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
13	涉密	涉密	涉密	kg	气态	3%	钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
14	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
15	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
16	涉密	涉密	涉密	kg	气态	99.999%	/	特气站	外购	涉密	汽运	购买
17	涉密	涉密	涉密	kg	固态	/	罐装	新建低温储藏室	外购	涉密	汽运	购买
18	涉密	涉密	涉密	L	液态	EL级≥98%	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
19	涉密	涉密	涉密	L	液态	AR(分析纯)	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
20	涉密	涉密	涉密	kg	固态	99.99%	/	恒温恒湿仓库	外购	涉密	汽运	购买
21	涉密	涉密	涉密	kg	液态	99.999%	罐装	特气站	外购	涉密	汽运	购买
22	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	瓶装	特气站	外购	涉密	汽运	购买

四、涉密原辅材料:

4.1 涉密原辅材料

1	涉密	涉密	涉密	涉密	固态	99.9999%	/	恒温恒湿仓库	/	涉密	汽运	购买
2	涉密	涉密	涉密	涉密	液态	49%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
3	涉密	涉密	涉密	涉密	液态	36%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
4	涉密	涉密	涉密	涉密	液态	30%	吨桶	双氧水库	外购	涉密	汽运	购买
5	涉密	涉密	涉密	涉密	液态	30%	吨桶	碱库	外购	涉密	汽运	购买
6	涉密	涉密	涉密	涉密	液态	40%	吨桶	碱库	外购	涉密	汽运	购买

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
7	涉密	涉密	涉密	涉密	液态	68%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
8	涉密	涉密	涉密	涉密	液态	98%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
9	涉密	涉密	涉密	涉密	液态	/	桶装	仓库	外购	涉密	汽运	购买
10	涉密	涉密	涉密	涉密	气态	/	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
11	涉密	涉密	涉密	涉密	气态	99.999%	鱼雷车40尺	氢气站	外购	涉密	汽运	购买
12	涉密	涉密	涉密	涉密	气态	2%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
13	涉密	涉密	涉密	涉密	气态	2%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
14	涉密	涉密	涉密	涉密	气态	99.999%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
15	涉密	涉密	涉密	涉密	气态	3%	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
16	涉密	涉密	涉密	涉密	气态	99.999%	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
17	涉密	涉密	涉密	涉密	气态	99.999%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
18	涉密	涉密	涉密	涉密	气态	99.999%	钢瓶束	特气站	外购	涉密	汽运	购买
19	涉密	涉密	涉密	涉密	气态	99.999%	自制	/	外购	涉密	汽运	购买
20	涉密	涉密	涉密	涉密	气态	99.999%	自制	/	外购	涉密	汽运	购买
21	涉密	涉密	涉密	涉密	气态	99.999%	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
22	涉密	涉密	涉密	涉密	固态	0.9999	木箱包装	仓库	外购	涉密	汽运	购买
23	涉密	涉密	涉密	涉密	固态	0.9999	木箱包装	仓库	外购	涉密	汽运	购买
24	涉密	涉密	涉密	涉密	固态	0.9999	木箱包装	仓库	外购	涉密	汽运	购买
25	涉密	涉密	涉密	涉密	固态	0.9999	木箱包装	仓库	外购	涉密	汽运	购买
26	涉密	涉密	涉密	涉密	液态	/	储罐	仓库	外购	涉密	汽运	购买
27	涉密	涉密	涉密	涉密	液态	/	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
28	涉密	涉密	涉密	涉密	液态	/	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
29	涉密	涉密	涉密	涉密	液态	/	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
30	涉密	涉密	涉密	涉密	液态	/	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
31	涉密	涉密	涉密	涉密	固态	/	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
32	涉密	涉密	涉密	涉密	固态	/		仓库	外购	涉密	汽运	购买
33	涉密	涉密	涉密	涉密	固态	/	桶装	仓库	外购	涉密	汽运	购买
34	涉密	涉密	涉密	涉密	固态	/	桶装	碱库	外购	涉密	汽运	购买

4.2 涉密原辅材料

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
1	涉密	涉密	涉密	万片	固态	99.9999%	/	恒温恒湿仓库	/	涉密	汽运	购买
2	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	/	瓶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
3	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	45%	吨桶	碱库	外购	涉密	汽运	购买
4	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	28%	吨桶	碱库	外购	涉密	汽运	购买
5	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	30%	吨桶	双氧水库	外购	涉密	汽运	购买
6	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	68%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
7	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	36%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
8	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	49%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
9	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	储罐	空分站	自制	涉密	管道	/
10	涉密	涉密	涉密	kg	气态	99.9999%	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
11	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	鱼雷车40尺	氢气站	外购	涉密	汽运	购买
12	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	2%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
13	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	2%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
14	涉密	涉密	涉密	kg	气态	99.999%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
15	涉密	涉密	涉密	kg	气态	3%	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
16	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
17	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	130kg/瓶气	特气站	外购	涉密	汽运	购买
18	涉密	涉密	涉密	kg	气态	99.999%	钢瓶束	特气站	外购	涉密	汽运	购买
19	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	/	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
40	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	/	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
41	涉密	涉密	涉密	Kg	液态	/	罐装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
42	涉密	涉密	涉密	Kg	气态	/	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
43	涉密	涉密	涉密	m ³	液态	98%	吨桶	酸库	外购	涉密	汽运	购买
44	涉密	涉密	涉密	Kg	固态	/	罐装	新建低温储藏	外购	涉密	汽运	购买
45	涉密	涉密	涉密	L	液态	EL级≥98%	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
46	涉密	涉密	涉密	L	液态	AR(分析纯)	桶装	酸库	外购	涉密	汽运	购买
47	涉密	涉密	涉密	Kg	固态	99.99%	/	恒温恒湿仓库	外购	涉密	汽运	购买
48	涉密	涉密	涉密	Kg	液态	99.999%	罐装	钢瓶束	外购	涉密	管道	购买

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
49	涉密	涉密	涉密	m ³	气态	99.999%	47L/瓶钢瓶	特气站	外购	涉密	汽运	购买
4.3 涉密原辅材料												
1	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.3978-81-2;纯度: >96%; 5mL/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
2	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.108-90-7;纯度: 99.9%; 1L/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
3	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.64-17-5;纯度: ≥99.5%; 1L/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
4	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.68-12-2;纯度: 99.8%; 1L/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
5	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.67-68-5;纯度: ≥99.9%; 1L/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
6	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.67-63-0;纯度: 99.5%; 4L/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
7	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.17927-72-9; 100mL/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
8	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.27522;纯度: 99.8%; 1L/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
9	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.18282-10-5;纯 度: 2kg/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
10	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.78-92-2;纯度: 99.5%; 100ml/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
11	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.155090-83-8; 纯度: 1.3~1.7%水溶 液; 100mL/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
12	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.67-56-1;纯度: 0.998; 1L/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
13	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.879643-71-7; 纯度: ≥99.5%; 5g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
14	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.6313-33-3;纯 度: ≥99.5%; 10g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
15	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.146958-06-7; 纯度: ≥99.5%; 10g/ 瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
16	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.6998-30-7;纯 度: ≥99.5%; 5g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
17	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.14965-49-2;纯 度: ≥99.5%; 10g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
18	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.6876-37-5;纯 度: ≥99.5%; 10g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
19	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.37488-40-7;纯 度: ≥99.5%; 5g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
20	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.151059-43-7; 纯度: ≥99.5%; 5g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
21	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.45579-01-7;纯 度: ≥99.5%; 5g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
22	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.4733-39-5;纯 度: >99%; 3g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
23	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.99685-96-8;纯 度: >99%; 2g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
24	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.160848-22-6; 纯度: >99%; 1g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
25	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.13463-67-7;纯 度: 30NR-D; 10g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
26	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.207739-72-9; 纯度: ≥99.8%; 1g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
27	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.1333317-99-9; 纯度: Mn=6000~15000; 1g/ 瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
28	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.3264-82-2;纯 度: 95%; 50g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
29	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.515824-67-0;1g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
30	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.189363-47-1;1g/包	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
31	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.1313-27-5;纯 度: ≥99.5%; 100g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
32	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.13463-67-7; 100g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
33	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.18282-10-5;纯 度: 99.9%; 100g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
34	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.9002-98-6;纯 度: Mw~25000, Mn~10000; 250ml/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
35	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.3396-11-0;纯 度: 99.99%; 25g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
36	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7783-40-6;纯度: ≥99.99%; 1KG/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
37	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.13395-16-9;纯度: 97%; 25g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
38	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.1308-96-9;25g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
39	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.1313-99-1;纯度: 99.8%, <50nm; 25g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
40	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.1447938-61-5;纯度: 98%; 5g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
41	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.1452099-14-7;纯度: ≥98.0%; 1g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
42	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.18820-29-6;纯度: >100 mesh particle size; 5g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
43	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.19227-70-4;纯度: >99%; 5g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
44	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.557-66-4;纯度: 0.98; 100g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
45	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.90076-65-6;纯度: >99%; 5g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
46	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7789-24-4;纯度: ≥99.98%, <100μm; 25g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
47	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.16674-78-5;纯度: ≥99%; 100g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
48	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.10031-22-8;纯度: >99.99%; 10g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
49	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7758-95-4;纯度: >99.99%; 10g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
50	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.10101-63-0;纯度: >99.99%; 25g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
51	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.6080-56-4;纯度: >98.0%; 5g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
52	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7789-17-5;纯度: ≥99.9%; 25g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
53	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7787-69-1;纯度: ≥99.9%; 25g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
54	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7647-17-8;纯度: ≥99.999%; 10g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
55	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7681-11-0;纯度: ≥99%; 100g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
56	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7758-02-3;纯度: ≥99%; 100g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
57	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7790-29-6;纯度: 99.8%; 10g/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
58	涉密	涉密	涉密	张	固态	TECA7, 300mm*300mm	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
59	涉密	涉密	涉密	张	固态	方阻≤10Ω/平方厘米, 300mm*300mm	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
60	涉密	涉密	涉密	张	固态	浮法玻璃, 300mm*300mm	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
61	涉密	涉密	涉密	克	固态	≥99.99%	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
62	涉密	涉密	涉密	千克	固态	≥99.99%	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
63	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.123-91-1;纯 度: 99.7%; 1L	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
64	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.109-99-9;纯 度: 99.5%; 1L	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
65	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.110-82-7;纯 度: 99.5%; 500ml	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
66	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.75-09-2;纯 度: 99.9%; 1L	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
67	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.110-54-3;纯 度: 99.7%; 500ml	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
68	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.64-17-5;4L	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
69	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.127-19-5;纯 度: 99.8%;100ml	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
70	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.631-61-8;纯 度: 药典级; 1kg	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
71	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.534-17-8;纯 度: 99.9%; 100g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
72	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7783-20-2;纯 度: 99.0%; 500g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
73	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7487-88-9;纯度: 98.0%; 500g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
77	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7757-82-6;纯度: ≥99.0%; 1kg	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
74	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7631-90-5;纯度: SO ₂ ≥58.5%; 500g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
75	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.64-19-7;纯度: ≥99.5%; 500ml	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
76	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.144-55-8;纯度: ≥99.5%; 500g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
77	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.298-14-6;纯度: ≥99.5%; 500g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
78	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.506-87-6;纯度: NH ₃ ≥40.0%; 500g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
79	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.497-19-8;纯度: ≥99.8%; 500g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
80	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.584-08-7;纯度: ≥99.0%; 500g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
81	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7632-00-0;纯度: ≥99.0%; 500g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
82	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7772-98-7;纯度: ≥99.0%; 500g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
83	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.95464-05-4;纯度: ≥98.0%; 5g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
84	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.13965-03-2;纯度: ≥98.0%; 5g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
85	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.60748-47-2;纯度: ≥98.0%; 5g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
86	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.67-63-0;纯度: 99.8%; 1L	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
87	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.12125-02-9;纯度: 药典级; 2.5kg	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
88	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.1310-58-3;纯度: ≥90.0% 片状; 1kg	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
89	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7647-14-5;纯度: ≥99.9%,特优级; 2.5kg	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
90	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.1643-19-2;纯度: 99%; 100g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
91	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.3115-68-2;纯度: 98%; 25g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
92	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.14221-01-3;纯度: 92%(Pd); 5g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
93	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.6163-58-2;纯度: ≥98.0%; 5g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
94	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.1038-95-5;纯度: ≥98.0%; 5g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
95	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.603-35-0;纯度: ≥99.0%; 25g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
96	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.1310-73-2;纯度: ≥96% 颗粒状; 1kg	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
97	涉密	涉密	涉密	瓶	液态	Cas no.109-63-7;纯度: 48% BF3; 100ml	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
98	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.7705-08-0;纯度: 99%; 100g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
99	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.75-77-4;纯度: 99%; 100g	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
100	涉密	涉密	涉密	袋	固态	Cas no.7440-22-4;纯度: >99%; 1 kg/袋	袋装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
101	涉密	涉密	涉密	袋	固态	Cas no.7440-50-8;纯度: >99%; 1 kg/袋	袋装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
102	涉密	涉密	涉密	袋	固态	Cas no.7440-02-0;纯度: >99%; 1 kg/袋	袋装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
103	涉密	涉密	涉密	桶	固态	Cas no.68-12-2;纯度: >98%; 5 L/桶	桶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
104	涉密	涉密	涉密	桶	固态	Cas no.8030-30-6;纯度: >99%; 5 L/桶	桶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
105	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.8000-41-7;纯度: >98%; 500 mL/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
106	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.109-86-4;纯度: >98%; 500 mL/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
107	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.123-86-4;纯度: >98%; 500 mL/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
108	涉密	涉密	涉密	桶	固态	Cas no.141-78-6;纯度: >98%; 5 L/桶	桶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
109	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	1 L/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
110	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.34590-94-8;纯度: >98%; 500 mL/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年用量	单位	状态	规格 (纯度)	储存 方式	储存位置	来源	最大贮 存量	运输方式	来源
111	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.75-65-0;纯度: >98%; 500 mL/ 瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
112	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.75-05-8;纯 度: >98%; 500 mL/ 瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
113	涉密	涉密	涉密	桶	固态	Cas no.67-68-5;纯 度: >98%; 5 L/桶	桶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
114	涉密	涉密	涉密	瓶	固态	Cas no.1665-00-5;纯 度: >98%; 1 mL/瓶	瓶装	现场药品柜	外购	涉密	汽运	购买
涉密主要药剂												
序号	名称	成分/比例	包装	年消耗量(t)	厂内最大存在量(t)	厂区存储地点						
1	NaOH	30%w/w	吨桶	涉密	涉密							
2	CaCl ₂	30%w/w	吨桶	涉密	涉密							
3	涉密		吨桶	涉密	涉密							
4	涉密	10%w/w	吨桶	涉密	涉密							
5	涉密	>99%	袋装	涉密	涉密							
6	涉密	50%w/w	吨桶	涉密	涉密							
7	涉密	10%w/w	吨桶	涉密	涉密							
8	涉密	>99%	袋装	涉密	涉密							
9	涉密	>99%	袋装	涉密	涉密							
能源及水												
1	电	6300 万 kWh		/		市政电网						
2	自来水	91.184 万 m ³ /a		/		市政自来水管网						

注：“/”均为厂内自制或与上面的工艺线共用。

银浆主要由银粉、溶剂构成，它是经过特殊加工工艺和表面处理，使得银片表面光洁平整边缘整齐，形状规则，粒径分布集中，与涂料体系匹配性优良。银浆中溶剂为（二乙二醇单丁醚、二甘醇丁醚、乙酸-2-（2-丁氧基乙氧基）乙（醇）酯）单酯，含量为10%。

本项目所使用的主要化学品理化特性见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目原辅材料理化特性一览表

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
1	氢氟酸 HF	分子量 20.00；无色透明有刺激性臭味液体。氟化氢 熔点 -83.1℃，沸点 120℃，相对密度（水=1）:1.26，与水混溶，溶于乙醇，微溶于乙醚。	本品不燃，无特殊燃爆特性，但能与大多数金属反应。	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用；LC ₅₀ 1044mg/m ³ ，1 小时（大鼠吸入）；
2	盐酸 HCl	分子量 36.46；无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。熔点：-114.8℃，沸点：108.6℃，相对密度（水=1）1.1，饱和蒸气压 30.66kPa(21℃)。与水混溶，溶于甲醇、乙醇、乙醚、苯，不溶于烃类。	与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。LD ₅₀ 900mg/kg(兔经口)；LC ₅₀ 3124 mg/m ³ ，1 小时（大鼠吸入）
3	双氧水 H ₂ O ₂	分子量：34.01，熔点 -0.43℃，沸点，158℃（无水），相对密度（水=1）：1.46g/cm ³ ，水溶液为白无色透明液体，溶于水、醇、乙醚，不溶于苯、石油醚。	爆炸性强氧化剂，本身不燃，但与可燃物反应放出大量热量和氧气而发生爆炸。	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接本品可致接触性皮炎。
4	硅烷 SiH ₄	分子量 32.12；无色，不愉悦气味。沸点-117℃，临界温度-3.5℃，蒸汽密度 1.11，不溶于水（与水反应），爆炸界限：1.4%-96%。	空气中自燃。	上呼吸道刺激、眼睛刺激、头痛、恶心、皮肤灼伤，LC ₅₀ 9600ppm/4 小时（大鼠吸入）
5	涉密	分子量：27.67，熔点：-156.5℃，沸点：342.4.5℃，相对密度（空气=1）:0.95，闪点：-90℃，自然温度：38-52℃，爆炸极限（V%）：0.8-9.8。	易燃，与空气可形成爆炸性混合物，遇高温或明火会发生爆，能与许多化学物质发生爆炸反应。	属高毒类，LC ₅₀ 40ppm，4 小时（鼠吸入）；29ppm，4 小时（小鼠吸入）
6	涉密	分子量：34.04，熔点 -132.5℃，沸点：-87.5℃，相对密度（空气=1）:1.2，饱和蒸气压(kPa)：53.32（-98.3℃）闪点：< -50℃，自然温度：100℃	易燃，具有强还原性，暴露在空气中能自燃。遇明火或高温极易发生爆炸。	易燃有毒气体，LC ₅₀ 11ppm，大鼠吸入
7	涉密	分子量：70.01，熔点：-208.5℃，沸点：-129℃，相对密度（水=1）:1.89。	助燃，具有强氧化性，与还原剂能发生强烈反应，甚至发生爆	LC ₅₀ 6700ppm，1 小时（大鼠吸入）；2000ppm，4 小时（小鼠吸入）

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
			炸。	
8	涉密	分子量：55.99，熔点：-161.5℃，沸点：-20℃，密度：（水=1）0.63(-100℃)，（空气=1）1.48，有自燃性的无色液体，无色气体，不溶于水，易溶于乙醇、乙醚，与强氧化剂，潮湿空气，卤素反应。	有自燃性，遇明火、氧化剂或暴露于空气中有引起燃烧的危险。	本品易燃、易爆，能使人烧伤。
9	涉密	分子量 39.938，在标准状态下，其密度为 1.784kg/m ³ 。其沸点为 -185.7℃	无色、无味的惰性气体，既不能燃烧，也不助燃。	氩本身无毒，但在高浓度时有窒息作用。当空气中氩气浓度高于 33%时就有窒息的危险。当氩气浓度超过 50%时，出现严重症状，浓度达到 75%以上时，能在数分钟内死亡。液氩可以伤皮肤，眼部接触可引起炎症。
10	涉密	分子量：117.19，熔点 -107.3℃，沸点：12.5℃，相对密度（水=1）：1.43，饱和蒸气压(kPa)：101.32（12.5℃），无色发烟液体或气体，溶于苯、二硫化碳。	遇水反应发热放出有毒的腐蚀性气体。若遇高温，容器内压增大，有裂开和爆炸的危险。	LC ₅₀ 2541ppm，1小时(大鼠吸入)
11	涉密	分子量 17.03；无色有刺激性恶臭的有毒气体。与空气混合能形成爆炸性混合物。分子量 17.03，相对空气密度 0.6，易溶于水、乙醇。嗅阈值 0.8PPM	非可燃气体，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	刺激性气体；低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死和可引起放射性呼吸停止。LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 1390mg/m ³ ，4小时，(大鼠吸入)
12	涉密	分子量 63.01；纯品为无色透明发烟液体，有酸味；饱和蒸汽压：6.4kPa(20℃)；熔点：-42℃，沸点：83℃；密度：相对密度(水=1)1.40(无水)；	不燃烧。	硝酸液及硝酸蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用。
13	涉密	分子量 98.08；无色无臭透明油状液体。相对密度（水=1）1.834，熔点 10-10.49℃，沸点：330℃，饱和蒸气压 0.13KPa(145.8℃)。与水、乙醇混溶。	遇水大量放热，可发生沸溅，有强烈的腐蚀性和吸水性。不燃，无特殊燃爆特性，浓硫酸与可燃物接触易着火燃烧。	对皮肤、粘膜有刺激和腐蚀作用。 大鼠经口 LD ₅₀ :2140mg/kg；吸入 LC ₅₀ :510mg/m ³ /2H。小鼠吸入 LC ₅₀ :320mg/m ³ /2H。
14	涉密	分子量 39.98；无色透明液体，吸湿性强；蒸汽压：	不燃烧。	具有强腐蚀性。 刺激性：家兔经眼：1%

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
		0.13kPa(739℃)；熔点：318.4℃，沸点：1390℃；相对密度(水=1)2.12。		重度刺激。家兔经皮：50mg/24 小时，重度刺激。
15	涉密	分子量：153.35；无色发烟液体，有辛辣气味；沸点105.1℃，熔点1.2℃；相对密度（水=1）1.68；饱和蒸汽压5.33kpa（27.3℃）	不可燃；在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾；遇水激烈反应，放热，生成盐酸和磷酸分解产物，有着火和爆炸危险	腐蚀眼睛、皮肤和呼吸道。吸入蒸气可致肺水肿。高浓度接触可能导致死亡。LD ₅₀ 380mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ 200.3mg/m ³ ，4小时（大鼠吸入）
16	涉密	分子量：72.08；熔点(101.325kPa)：15.28℃；沸点(101.325kPa)：127.12℃；液体密度(20℃,100kPa)：752kg/m ³ ；熔化热(15.28℃,101.325kPa)：122.05kJ/kg；气化热(127.12℃,101.325kPa)：581.38kJ/kg；比热容(25℃,101.325kPa)：2160.389J/(kg·℃)；蒸汽压(20℃)：1.120Kpa	三甲基铝在常温常压下为无色透明液体。反应性极。空气中自燃，瞬间就能着火。与具有活性氢的酒精类、酸类激烈反应。与水反应激烈，即使在冷水中也能产生爆炸性分解反应，并生成甲烷。	最高容许浓度：0.5mg/m ³ ，三甲基铝接触皮肤能引起组织破坏和烧伤。因为三甲基铝太活泼，它不可能以其原形直接吸人体内。它在空气中自燃时发出对人体有害的氧化铝烟雾。人吸入后气管和肺受损伤，严重时能引起肺水肿。
17	涉密	分子量:44.01,熔点(℃):-90.8,相对密度(水=1):1.52,沸点(℃):-88.5,饱和蒸汽压(kPa):506.62(-58℃),无色气体,有甜味。溶于水、乙醇、乙醚、浓硫酸	助燃，具有麻醉性。	作为吸入麻醉剂在医药上应用了很久，但目前已少用。吸入本品和空气的混合物，当其中氧浓度很低时可引起窒息；吸入80%本品和氧气的混合物引起深麻醉，苏醒后一般无后遗症。
18	涉密	分子量：56.11，熔点360.4℃，沸点，1320℃，相对密度（水=1）：2.04，饱和蒸汽压(kPa)：0.13（719℃），白色晶体，易潮解，溶于水、乙醇，微溶于醚。	本品不燃，具有强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。与酸反应中和并放热。遇水和水蒸气释放大量热，形成腐蚀性溶液。	中等毒，半数致死量（大鼠，经口）1230mg/kg
19	涉密	分子量：35.05，熔点：-77℃，沸点：36℃，相对密度（水=1）：1.43，饱和蒸汽压(kPa)：101.32（12.5℃）	无色压缩气体和液化气体，遇热放出有毒可燃氨气；与活泼金属反应生成易燃氢气；火场放出氮氧化物烟雾。	口服-大鼠 LD ₅₀ :350 毫克 / 公斤；吸入 - 人 TCL ₀ :408PPM
20	涉密	分子量：46.07，沸点（101.3kPa）：78.3℃，熔点：-114.5℃，（水=1）：	易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇高	LC ₅₀ 37620mg/m ³ ，1 小时（大鼠吸入）

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
		0.79, 折射率: 1.3614 (20℃), 粘度: 1.17 (20℃) 1.06 (25℃), 闪点: 12℃, 爆炸极限: (V%): 3.3-19	温或明火会发生爆。	
21	涉密	分子量: 112.56, 密度 1.105g/cm ³ 。沸点 131.6℃。凝固点-45℃, 闪点 29.4℃。燃点 637.8℃	易燃, 蒸气与空气形成爆炸性混合物, 爆炸极限 1.3%-7.1%(vol), 遇高温、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。与氯酸银反应剧烈。	LD ₅₀ 2910mg/kg, 空气中最高容许浓度 50mg/m ³ 。
22	涉密	分子量: 73.1, 相对密度 (水=1): 0.94, 熔点: -58℃, 沸点 152.8℃。闪点 58℃。自然温度: 445℃	易燃, 遇明火、高热能引气爆炸。爆炸极限 2.2% -15.2%(vol)。	低毒类, LC ₅₀ 4000mg/kg, (大鼠径口), 4720mg/kg, (兔径皮); LC ₅₀ 9400mg/kg, 2小时 (小鼠吸入)
23	涉密	分子量: 78.13, 相对密度 (水=1): 1.099-1.101, 熔点: 18.5℃, 沸点 189℃。闪点 89℃。	本品为无色液体, 无臭或几乎无臭, 属极性溶剂, 具有很强的吸水性和对肌体的渗透性。品对金属无腐蚀, 含水对铁、锌、铜有轻微腐蚀。	毒性极低, 但很容易透过过皮肤等各种粘膜。
24	涉密	分子量: 60.10, 相对密度 (水=1): 0.79, 熔点: -88.5℃, 沸点 80.3℃。闪点 12℃, 引燃温度: 399℃	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中, 受热的容器有爆炸的危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。	LD ₅₀ 5045mg/kg (大鼠径口)
25	涉密	分子量: 364.27, 相对密度 (水=1): 0.995, 沸点 85℃, 闪点 12℃	易燃	/
26	涉密	分子量: 41.05, 相对密度 (水=1): 0.79, 熔点: -45.7℃, 沸点 81.1℃。闪点 2℃, 引燃温度: 524℃, 爆炸极限 (V%): 3-16	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧	LD ₅₀ 2730mg/kg, (大鼠径口), 1250mg/kg, (兔径皮); LC ₅₀ 12663mg/kg, 8小时 (大鼠吸入)

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
			化剂接触会猛烈反应。燃烧时有发光火焰。	
27	涉密	分子量: 150.71, 密度: 6.95, 熔点: 1630°C, 沸点 1800°C。	难溶于水、醇、稀酸和碱液。缓溶于热浓强碱溶液并分解, 与强碱共熔可生成锡酸盐。能溶于浓硫酸或浓盐酸。	长期(15~20 年)受氧化锡作用的人患尘埃沉着症, 即尘肺。空气中最大容许浓度为 10mg/m(换算成金属锡计)。
28	涉密	分子量: 47.12, 相对密度(水=1): 0.81, 熔点: -114.7°C, 沸点 99.5°C。闪点 24°C, 引燃温度: 390°C, 爆炸极限(V%): 1.7-9.8	本品易燃, 具有刺激性。	LD ₅₀ 6480mg/kg, (大鼠径口)
29	涉密	分子量: 248.25, 密度: 1.011g/cm ³ , 闪点: 100°C, 溶解度: 1.3-1.7%	/	/
30	涉密	分子量: 32.04, 相对密度(水=1): 0.792, 熔点: -97.8°C, 沸点 64.5°C。闪点 12.22°C, 自燃点: 463.89°C, 爆炸极限(V%): 6-36.5	易燃有毒液体与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。	急性毒性: LD ₅₀ : 5628mg/kg (大鼠经口), 15800mg/kg (兔经皮); LC ₅₀ : 82776mg/kg, 4 小时 (大鼠吸入)。
31	涉密	分子量: 171.97	白色粉末	/
32	涉密	分子量: 80.52, 熔点: 79-85°C, 沸点: 46.3°C, 闪点: 16.8°C。储存条件: 2-8°C	未有已知危险发生, 避免强氧化剂	/
33	涉密	分子量: 124.97。	/	/
34	涉密	分子量: 676.847, 沸点: 797°C, 密度: 1.26g/cm ³ , 闪点: 435.8°C	/	/
35	涉密	分子量: 158.97, 熔点: 270-280°C, 闪点: 12。储存条件: 常温干燥避光。	白色晶体	/
36	涉密	分子量: 111.97 熔点: 248-253°C。	晶体	/
37	涉密	分子量: 188.07, 熔点: 204°C。	/	有刺激性
38	涉密	分子量: 249.09, 熔点: 267°C。	/	/
39	涉密	分子量: 235.1, 熔点: 176-180°C。	/	/
40	涉密	分子量: 360.45, 密度: 1.173g/cm ³ , 熔点: 279-283°C, 沸点: 531.9°C, 闪点: 231°C	白色或淡黄色结晶粉末	/

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
41	涉密	分子量：720.64，密度：5.568g/cm ³ ，熔点：>280℃，沸点：500-600℃，闪点：94℃	/	/
42	涉密	分子量：910.88，密度：2.52g/cm ³ ，熔点：292℃	/	/
43	涉密	分子量：79.88	/	无毒
44	涉密	分子量：1225.43，熔点234-238℃，密度1.35±0.1g/cm ³ 。	/	/
45	涉密	分子量：274.92，密度：1.455g/cm ³ ，熔点：230℃，沸点：220℃，闪点：220℃	/	/
46	涉密	分子量：1097.43，密度1.28±0.1g/cm ³ (20℃760 Torr)	/	/
47	涉密	密度：1.34±0.1g/cm ³ (20℃760Torr)，熔点：275-280℃，溶解度1.7E-12g/L)(25℃)	/	/
48	涉密	分子量：143.94，相对密度：4.692g/cm ³ ，熔点：795℃，沸点：1150℃，闪点：220℃	与卤素化合物如五氟化碘，三氟化氯发生剧烈反应。受高热分解，放出有毒的烟气。	大鼠经口 LD ₅₀ ：125mg/kg。
49	涉密	分子量：43.08，密度1.03g/ml 折射率：1.529，熔点：59-60℃，沸点：250℃，闪点：>230°F，溶解性：溶于水、乙醇，不溶于苯、丙酮	常温常压下不稳定，避免湿，热，高温	大鼠经口服 LD ₅₀ ：1350mg/kg 小鼠经口服 LC ₅₀ ：1150mg/kg 豚鼠经口服 LD ₅₀ ：940mg/kg
50	涉密	分子量：191.95，沸点：945 (g/100g)，熔点：194℃，闪点：40℃	常温常压下稳定。易潮解，易溶于水。	吸入可能有害。可能引起呼吸道刺激。如服入是有害的。如果通过皮肤吸收可能是有害的。可能引起皮肤刺激可能引起眼睛刺激。
51	涉密	分子量：62.3，沸点：2260℃，熔点：1248℃，密度：3.15g/ml	无色四方晶系晶体或粉末。无味。能溶于硝酸，微溶于稀酸，难溶于水和醇。	本品有毒，致死量（豚鼠经口）1000mg/kg
52	涉密	分子量：261.76，沸点：>240℃，熔点：230℃	不燃，无爆炸风险	吸入、皮肤接触及吞食有害。刺激眼睛、呼吸系统和皮肤。
53	涉密	分子量：251.93，熔点：2291℃，密度：7.42g/ml。	/	有碱性，有毒，对眼睛、呼吸道、皮肤有刺激性，能吸收空气中的二氧化

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
				碳并能与无机酸生成溶于水的盐类。
54	涉密	分子量：74.71，熔点：1990℃，密度：6.67g/ml	本品不燃，有毒，具致敏性。	对皮肤的影响表现为皮炎或过敏性湿疹。吸入可患过敏性肺炎、支气管炎、支气管肺炎、肾上腺皮质功能不全等。镍有致癌性。
55	涉密	分子量：1503.16	/	/
56	涉密	分子量：1503.16，熔点：188℃，密度：2.10	/	有刺激性。
57	涉密	分子量：87，熔点 1610℃，密度 3.99g/cm ³ ，闪点 280℃，粉末状，绿色，比重 3.99	可燃物，燃烧后产生的气体烟雾含有锰和硫氧化物辛辣刺激味。	有毒，粉尘对呼吸道有刺激性
58	涉密	分子量：81.54，熔点 110℃，相对密度(水=1)：1.22，白色结晶，有吸湿性。溶于 0.4 份水，易溶于乙醇，微溶于氯仿和丙酮，几乎不溶于乙醚。		
59	涉密	分子量：287.09，熔点 234-238℃，密度 1.334g/cm ³ ，闪点 >100℃，>212°F		/
60	涉密	分子量：25.94，熔点(℃)：845℃，相对密度(水=1)：2.64，沸点(℃)：1681℃(于 1100-1200℃挥发)，水中溶解度：0.27g/100g 水饱和蒸汽压(kPa)：0.133/1047℃	不可燃烧，火场产生有毒含氧化锂，氟化物烟雾	口服-大鼠 LD ₅₀ ：143 毫克/公斤
61	涉密	分子量：214.46，密度 1.454g/cm ³ ，熔点 80℃，沸点：117.1℃，闪点：40℃，溶于水、乙醇。	遇明火、高热可燃。其粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。受高热分解放出有毒的气体。	LD ₅₀ ：1840mg/kg(小鼠静脉)
62	涉密	分子量：214.46，熔点：371℃，沸点 892℃，密度 6.66g/mL，闪点：41℃	/	/
63	涉密	分子量：278.11，熔点：501℃，沸点 950℃，密度 5.85g/mL，闪点：951℃	不燃；火场产生有毒氯化物和含铅烟雾	半数致死剂量(LD ₅₀)经口-大鼠->1.947mg/kg
64	涉密	分子量：461，熔点：410℃，沸点 954℃，密度	不燃；高热分解；燃烧释放有毒碘	有毒物质

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
		6.16g/mL, 闪点: 954°C	化物烟雾	
65	涉密	分子量: 381.35, 熔点: 75°C, 沸点 117.1°C, 密度 2.50g/mL, 闪点: 40°C	遇明火、高热可燃。受高热分解放出有毒的气体。	小鼠静脉注射 LD50: 174mg/kg
66	涉密	分子量: 259.81, 熔点: 621°C, 沸点 1280°C, 密度 4.5g/mL, 折光率 1.7876	热分解排出有毒碘化物烟雾	有毒, 口服-大鼠 LD5: 1400mg/kg; 腹腔-大鼠 LD50: 1400mg/kg
67	涉密	分子量: 212.81, 熔点: 636°C, 沸点 1300°C, 密度 4.44g/mL, 折射率 1.6984	热分解排出有毒溴化物烟雾	腹腔 - 大鼠 LD5: 1400mg/kg
68	涉密	分子量: 168.36, 熔点: 645°C, 沸点 1290°C, 密度 3.983g/mL, 折射率 1.6418	热分解排出有毒氯化物烟雾	口服 - 大鼠 LD50: 2590mg/kg; 口服 - 小鼠 LD50: 2306mg/kg
69	涉密	分子量: 166, 熔点: 723°C, 沸点 1330°C, 密度 3.13g/mL, 折射率 1.6418	/	Approx LD i.v. in rats : 285mg/kg (Hildebrandt)
70	涉密	分子量: 119, 熔点: 730°C, 沸点 1435°C, 密度 2.75g/mL	不燃, 具有刺激性	/
71	涉密	分子量: 212.37, 熔点: 642°C, 沸点 1300°C, 密度 3.55g/mL	/	低毒, 半数致死量(大鼠, 经口) 4708mg/kg。
72	涉密	分子量: 88.11, 熔点: 11.8°C, 沸点 101.3°C, 相对密度(水=1): 1.04g/mL, 爆炸极限值(V%): 1.7-25.2%	该品易燃, 具刺激性	LD50: 5170mg/kg (大鼠经口); 7600mg/kg (兔经皮); LC50: 46000mg/m ³ (大鼠吸入, 2h)
73	涉密	分子量: 72.11, 熔点: -126.4°C, 沸点 66°C, 相对密度(水=1): 0.887g/mL, 闪点: -14°C (闭杯)	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。	大鼠经口 LD50: 1650mg/kg; 吸入 LC50: 21000ppm/3H。小鼠吸入 LCLO: 24000mg/m ³ /2H, 低毒。
74	涉密	分子量: 84.16, 相对密度(水=1): 0.87, 熔点: 6.5°C, 沸点 80.7°C。闪点 -16.5°C, 引燃温度: 245°C, 爆炸极限(V%): 1.2-8.4	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇高热、明火易燃烧爆炸。	LD50: 12705mg/kg (大鼠经口)
75	涉密	分子量: 84.94, 相对密度(水=1): 1.33, 熔点: -69.7°C, 沸点 39.8°C。引	遇高热、明火可燃。受热分解可放出剧毒光气。	LD50: 1600-2000mg/kg (大鼠经口); LC50: 88000ppm, 1、2 小时(大

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
		燃温度：615℃，爆炸极限（V%）：12-19	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	鼠吸入）。
76	涉密	分子量：86.17，相对密度（水=1）：0.66，熔点：-95.6℃，沸点 68.7℃。闪点：-25.5，自燃温度：244℃，爆炸极限（V%）：1.2-6.9	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火极易发生爆炸。	LD50：1600-2000mg/kg（大鼠经口）
77	涉密	分子量：46.07，密度 0.7893g/cm ³ (20℃)，熔点：-114.1℃，沸点：78.3℃，闪点：14.0℃(闭杯)，21.1(开杯)。无色透明液体，有芳香气味。爆炸极限 3.3%~19%。	易挥发，易燃烧，刺激性。其蒸气与空气混合成爆炸性气体。遇到高热、明火能燃烧或爆炸。	急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四个阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。
78	涉密	分子量：87.12，密度 0.881g/cm ³ ，熔点：-20℃，沸点：166.10℃，闪点：63.78℃，无色透明液体，爆炸极限 2.0%~11.5%。对多种有机、无机物质都有良好的溶解能力。能与水、醚、酯、酮、芳香族化合物混溶。可溶解不饱和脂肪烃，对饱和脂肪烃难溶。	刺激呼吸道、皮肤、眼睛，可能引起胃肠道刺激症状，恶心，呕吐和腹泻。可能引起肝损害。	嗅觉阈浓度 165mg/m ³ 。大鼠经口 LD50 为 3.59g/kg。小鼠经口 LC50 为 4.20g/kg。小鼠腹腔注射 LC50 为 3920mg/kg。小鼠静脉注射 LC50 为 5910mg/kg。
79	涉密	分子量：77.08，相对密度（水=1）：1.17，熔点：112℃	刺激皮肤、粘膜、眼睛、鼻腔、咽喉，损伤眼睛；高浓度刺激肺，可导致肺积水。	半数致死剂量(LD50)腹膜内的小鼠-736mg/kg
80	涉密	分子量：325.82，密度：4.072，熔点：610℃沸点：333.6℃，闪点：169.8℃	热分解辛辣刺激烟雾。	口服 - 大鼠 LD50：2333mg/kg；口服 - 小鼠 LD50：2170mg/kg。
81	涉密	分子量：132.14，密度：1.77，熔点：230-280℃	不燃，具刺激性。	/
82	涉密	分子量：120.37，密度：2.66，熔点：1124℃。	不燃，具刺激性。	小鼠皮下：LD50 645mg/kg（小鼠皮下）；小鼠腹腔：670-733mg/kg
83	涉密	分子量：142.04，密度：2.68，熔点：884℃，沸点：1430℃	不燃，具刺激性。	对眼睛和皮肤有刺激作用。基本无毒。
84	涉密	分子量：104.06，密度：1.48，熔点：150℃，易溶于水，微溶于醇、乙醚。	不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤	LD50：2000mg/kg（大鼠经口）
85	涉密	分子量：60.05，密度：1.05，熔点：16.7℃，沸	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸	LD50：3530mg/kg（大鼠经口），1060mg/kg（兔经

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
		点: 118.1°C, 溶于水、醚、甘油, 不溶于二硫化碳。	性混合物。遇高热、明火极易发生爆炸	皮); LC50: 13791ppm, 1小时 (小鼠吸入)
86	涉密	分子量: 84.01, 密度: 2.16, 熔点: >300°C, 沸点: 851°C, 溶于水时呈现弱碱性。	受热的条件下不稳定, 易分解, 在潮湿空气中也会缓慢分解	大鼠经口半数致死量 LD50: 4220mg/kg
87	涉密	分子量: 100.12, 密度: 2.17, 熔点: 292°C, 可溶于水, 难溶于酒精。	/	/
88	涉密	分子量: 96.09, 密度: 1.5, 熔点: 58°C, 沸点: 179.58°C, 在 58°C 迅速分解为氨、二氧化碳、水。	高温产生有毒氮氧化物和氨烟雾	静脉 - 小鼠 LD50: 96mg/kg, 静脉-狗 LD50: 200mg/kg
89	涉密	分子量: 105.99, 密度: 2.53, 熔点: 851°C, 易溶于水、甘油, 微溶于污水乙醇, 不溶于丙醇。	具有弱刺激性和弱腐蚀性	LD50: 4090mg/kg (大鼠经口), LC50: 2300mg/kg, 2 小时 (大鼠吸入)
90	涉密	分子量: 138.21, 密度: 2.428, 熔点: 891°C, 易溶于水, 不溶于乙醇和醚。	不燃	/
91	涉密	分子量: 69.01, 密度: 2.17, 熔点: 271°C, 沸点: 320°C, 易溶于水, 微溶于乙醇、甲醇、乙醚。	助燃, 与有机物、可燃物的混合物能燃烧和爆炸, 并放出有毒和刺激性气体。	LD50: 85mg/kg (大鼠吸入)
92	涉密	分子量: 158.11, 密度: 1.667, 熔点: 48°C, 沸点: 100°C, 易溶于水, 不溶于醇。	/	LD50- 经口大鼠 ->8000mg/kg, LD50 腹膜内的小鼠-5200mg/kg
93	涉密	分子量: 816.64, 密度: 1, 熔点: 275-280°C, 沸点: 100°C, 易溶于水, 不溶于醇。	/	/
94	涉密	分子量: 701.9, 密度: 1.667, 熔点: 297-298°C, 溶于苯、甲苯, 微溶于丙酮、氯仿; 不溶于水。	/	/
95	涉密	分子量: 915.72, 熔点: 152-155°C	/	/
96	涉密	分子量: 53.49, 密度: 1.527g/cm ³ , 熔点: 340°C, 沸点: 520°C, 无色晶体或白色颗粒性粉末, 易溶于水, 微溶于乙醇, 溶于液氨, 不溶于丙酮和乙醚。	不燃, 具刺激性。	半数致死量(大鼠, 经口) 1650mg/kg
97	涉密	分子量: 322.37, 密度:	/	急性经口 LD50(小鼠):

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
		1.039, 熔点: 102-106℃, 沸点: 102℃, 闪点: 100℃, 溶于水、醇和丙酮, 微溶于苯。		590mg/kg。
98	涉密	分子量: 339.33, 熔点: 100-103℃, 闪点: 290℃。	/	/
99	涉密	分子量: 1155.58, 熔点: 103-107℃, 沸点: 360℃, 闪点: 181.7℃, 溶于苯、乙醇、氯仿等。对空气、光、热、潮湿敏感。	/	/
100	涉密	分子量: 304.138, 密度: 1.5890, 熔点: 124-129℃, 闪点: 214.6℃。	/	/
101	涉密	分子量: 304.37, 熔点: 144-148℃, 闪点: 206.3℃, 不溶于水。	/	半数致死剂量(LD50)静脉内的-小鼠-180mg/kg
102	涉密	分子量: 262.29, 相对密度: 1.132, 熔点: 79-81℃, 沸点: 377℃, 闪点: 181℃, 自然温度: 425℃。能与醇、醚、苯和丙酮等有机溶剂混溶, 不溶于水。	受热分解有毒磷化物	口服 - 大鼠 LD50 : 700mg/kg; 口服 - 小鼠 LD50: 1000 mg/kg
103	涉密	分子量: 141.94, 相对密度: 1.125, 熔点: 60.4℃, 沸点: 125-126℃, 闪点: -17℃, 能与醇、醚、苯和丙酮等有机溶剂混溶, 不溶于水。	易燃, 有毒, 具有强烈的刺激性和强烈腐蚀性, 遇明火燃烧, 遇高温分解产生有毒的气体	/
104	涉密	分子量: 162.21, 密度: 2.9, 熔点: 306℃, 沸点: 319℃, 易溶于水, 不用甘油。溶于甲醇、乙醇、丙酮、乙醚。	不燃	LD50(大鼠经口): 1872mg/kg。
105	涉密	分子量: 108.64, 密度: 0.85, 熔点: -85.1℃, 沸点: 124.5℃, 闪点: -43℃ (闭口), 461℃ (开口), 爆炸极限: 2.5%-19.8%。	易燃, 爆炸下限(V%): 1.8, 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。	/
106	涉密	分子量: 76.09, 相对密度: 0.9663, 熔点: 79-81℃, 沸点: 377℃, 闪点: 181℃, 无色透明液体, 与水、乙醇、乙醚、乙二	易燃, 有毒, 具腐蚀性。	大鼠经口 LD50 : 2370mg/kg; 豚鼠经口 LD50: 950mg/kg; 小鼠经口 LC50 : 2560mg/kg; 兔子经口

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
		醇、丙酮和 DMF 混溶。		LD50: 890mg/kg; 兔经皮 LD50 : 1280mg/kg; 大鼠吸入 LD50: 4665mg/m ³ , 7 小 时。
107	涉密	分子量: 116.158, 密度: 0.8825g/cm ³ , 熔点: -78℃ 沸点: 126.6℃, 闪点: 22℃, 爆炸极限: 1.2%-7.6%, 无色透明液 体, 有水果香味, 微溶于 水, 溶于乙醇、乙醚、炔 类等多数有机溶剂	易燃, 其蒸气与 空气可形成爆燃 性混合物。遇明 火、高温能引起 燃烧爆炸。与氧 化剂能发生强烈 反应。其蒸气密 度比空气大, 能 在较低处扩散到 相当远的地方, 遇明火会引起燃 烧。	LD50: 10768mg/kg (大 鼠经口); >17600mg/kg (兔经皮) LC50: 390ppm (大鼠吸 入, 4h)
108	涉密	分子量: 88.11, 相对密度 (水=1): 0.90, 熔点(℃): -83.6, 沸点(℃): 77.2, 闪点(℃): -4℃(闭杯), 7.2℃(开杯), 爆炸极限: 2.0%-11.5%, 无色澄清液 体, 有强烈的醚似的气 味, 清灵、微带果香的酒 香, 易扩散。可溶于水, 可与石油醚、二氯甲烷、 乙醇等多数有机溶剂以 任意比例混溶。	易燃, 其蒸气与 空气可形成爆炸 性混合物。遇明 火、高温能引起 燃烧爆炸。与氧 化剂接触会猛烈 反应。	LD50: 5620mg/kg (大鼠 经口); 4940mg/kg (兔经 口); LC50: 5760mg/m ³ , 8 小时 (大鼠吸入)
109	涉密	分子量: 148.2, 熔点: -80℃, 沸点: 187.2℃, 闪点: 82℃, 相对密度: 0.9608, 无色透明粘稠液 体, 具有令人愉快的气 味, 与水 and 多种有机溶剂 混溶。	与空气混合可 爆, 遇明火、高 温、强氧化剂可 燃, 燃烧产生刺 激烟雾。	口服-大鼠 LD50:5000 毫 克/公斤
110	涉密	分子量: 74.122, 密度: 0.775g/cm ³ , 沸点: 84.6℃, 熔点: 23-26℃, 闪点: 11.7℃, 爆炸极限 (V%): 2.35-8。无色透明液体或 无色结晶, 能与水、醇、 酯、醚、脂肪烃、芳香烃 等多种有机溶剂混溶。	高度易燃, 吸入 有害。	LD50: 2743mg/kg (大鼠 经口); >2g/kg (兔经皮) LC50: >10000ppm (大 鼠吸入, 4h)
111	涉密	分子量: 78.13, 相对密度: 1.1, 熔点: 18.4℃, 沸点: 189℃, 闪点: 95℃, 爆 炸极限 (V%): 2.6-28.5。 能与水、乙醇、丙酮、乙 醛、吡啶、乙酸乙酯、苯	在高温下有分解 现象, 遇氯能发 生激烈反应, 在 空气中燃烧发出 淡蓝色火焰。	LD50 : 9700 ~ 28300mg/kg (大鼠经口); 16500~24000mg/kg (小 鼠经口)

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
		二甲酸二丁酯、二恶烷和芳烃化合物等任意互溶，不溶于乙炔以外的脂肪烃类化合物。		

2.2.2 主要生产设备

本项目主要生产设备包括制绒机、扩散炉、刻蚀机、镀膜机、清洗机、烘干炉等。项目主要生产设备见表 2.2-3。

表 2.2-3 项目主要设备一览表

序号	研发工序	设备名称	型号	数量 (台/套)	备注
一、涉密主要设备清单					
1	制绒	单晶制绒机	/	涉密	
2		DI 水加热	/	涉密	
3		冷水机	/	涉密	
4		自动上料机	/	涉密	
5		自动下料机	/	涉密	
6	涉密	涉密		涉密	
7		涉密		涉密	
8		涉密		涉密	
9	印刷清洗	印刷上料机	/	涉密	
10		印刷机	/	涉密	
11		印刷下料机	/	涉密	
12		清洗机	/	涉密	
13		清洗上料机	/	涉密	
14		清洗下料机	/	涉密	
15	重洗	上料机	/	涉密	
16		清洗机	/	涉密	
17		下料机	/	涉密	
18	涉密	涉密	/	涉密	
19		涉密	/	涉密	
20		涉密	/	涉密	
21	涉密	涉密	/	涉密	
22		涉密	/	涉密	
23		涉密	/	涉密	
24		涉密	/	涉密	
25		涉密	/	涉密	
26		涉密	/	涉密	
27	涉密	涉密	冯阿登纳:XEA nova	涉密	
28		涉密		涉密	
29		涉密		涉密	
30	涉密	涉密	/	涉密	
31		涉密	/	涉密	
32		涉密	/	涉密	
33		涉密	/	涉密	
34		涉密	/	涉密	

序号	研发工序	设备名称	型号	数量 (台/套)	备注
35		涉密	/	涉密	
36		涉密	/	涉密	
37	涉密	涉密	/	涉密	
38		涉密	/	涉密	
39		涉密	/	涉密	
40	涉密	涉密	/	涉密	
41		涉密	/	涉密	
42		涉密	/	涉密	
43	测试分选	IV/EL 测试机	/	涉密	
44		上料机	/	涉密	
45		下料机	/	涉密	
46		分选机	/	涉密	
二、涉密主要设备清单					
1	扩散吸杂	扩散吸杂机	/	涉密	
2	制绒清洗	制绒清洗机	/	涉密	
3	涉密	涉密	涉密	涉密	
4	涉密	涉密	涉密	涉密	
5	丝网印刷	上料机	涉密	涉密	
6		卷纸印刷机	涉密	涉密	AOI 和自动称重
7		烘干炉	涉密	涉密	
8		固化炉	涉密	涉密	
9		上下料机	涉密	涉密	
10		光注入	涉密	涉密	
11	测试分选	AOI 测试机	涉密	涉密	
12		IV 测试机	涉密	涉密	
13		分板机	涉密	涉密	
三、涉密主要设备清单					
1	扩散吸杂	扩散吸杂机	/	涉密	
2	制绒清洗	制绒清洗机	涉密	涉密	
3	涉密	涉密	涉密	涉密	
4	涉密	涉密	涉密	涉密	包含自动线
5	丝网印刷	上料机	涉密	涉密	
6		卷纸印刷机	涉密	涉密	AOI 和自动称重
7		烘干炉	涉密	涉密	
8		固化炉	涉密	涉密	
9		上下料机	涉密	涉密	
10		光注入	涉密	涉密	
11	测试分选	AOI 测试机	涉密	涉密	
12		IV 测试机	涉密	涉密	

序号	研发工序	设备名称	型号	数量 (台/套)	备注
13		分板机	涉密	涉密	
四、涉密主要设备清单					
4.1 涉密线					
1	制绒清洗	制绒清洗机	涉密	涉密	
2	涉密	涉密	涉密	涉密	
3	涉密	涉密	涉密	涉密	
4	酸碱清洗	清洗机	涉密	涉密	
5	涉密	涉密	涉密	涉密	
6	涉密	涉密	涉密	涉密	
7	涉密	涉密	涉密	涉密	
8	涉密	涉密	涉密	涉密	
9	涉密	涉密	涉密	涉密	
10	涉密	涉密	涉密	涉密	
11	涉密	涉密	涉密	涉密	
12	涉密	涉密	涉密	涉密	
13	印刷	烘箱	涉密	涉密	
14		印刷机	涉密	涉密	
15	刻蚀	链式刻蚀机	涉密	涉密	
4.2 涉密线					
1	扩散炉	扩散炉	涉密	涉密	
2	制绒清洗	石墨舟清洗机	涉密	涉密	
3		石英舟清洗机	涉密	涉密	
4		制绒清洗机	涉密	涉密	
5		清洗机	涉密	涉密	
6		手动清洗机	涉密	涉密	
7		涉密	涉密	涉密	涉密
8		涉密	涉密	涉密	
9		涉密	涉密	涉密	
10		涉密	涉密	涉密	
11	涉密	涉密	涉密	涉密	
12		涉密	涉密	涉密	
13		涉密	涉密	涉密	
14		涉密	涉密	涉密	
15	丝网印刷	丝网印刷机	涉密	涉密	
16		丝网印刷机	涉密	涉密	
17		烘箱	涉密	涉密	
18		离心搅拌机	涉密	涉密	
19		冰箱	涉密	涉密	

序号	研发工序	设备名称	型号	数量 (台/套)	备注
20		上料机	涉密	涉密	
21		卷纸印刷机	涉密	涉密	
22		涉密	涉密	涉密	
23		下料机	涉密	涉密	
24	涉密	涉密	涉密	涉密	
25		涉密	涉密	涉密	
26		涉密	涉密	涉密	
27		涉密	涉密	涉密	
28		涉密	涉密	涉密	
29		涉密	涉密	涉密	
30		涉密	涉密	涉密	
31		涉密	涉密	涉密	
32		涉密	涉密	涉密	
4.3 涉密线					
1	涉密	涉密	涉密	涉密	钙钛矿
2		涉密	涉密	涉密	
3		涉密	涉密	涉密	
4		涉密	涉密	涉密	
5	涉密	涉密	涉密	涉密	
6		涉密	涉密	涉密	
7		涉密	涉密	涉密	
8		涉密	涉密	涉密	
9		涉密	涉密	涉密	
10		涉密	涉密	涉密	
11		涉密	涉密	涉密	
12		涉密	涉密	涉密	
13		涉密	涉密	涉密	
14		涉密	涉密	涉密	
15		涉密	涉密	涉密	
16		涉密	涉密	涉密	
17		涉密	涉密	涉密	
18		涉密	涉密	涉密	
19		涉密	涉密	涉密	
20		涉密	涉密	涉密	
21	涉密	涉密	涉密	涉密	
22		涉密	涉密	涉密	
23		涉密	涉密	涉密	
24		涉密	涉密	涉密	

序号	研发工序	设备名称	型号	数量 (台/套)	备注
25		涉密	涉密	涉密	
26	涉密	涉密	涉密	涉密	
27		涉密	涉密	涉密	
28		涉密	涉密	涉密	
29		涉密	涉密	涉密	
30		涉密	涉密	涉密	
31		涉密	涉密	涉密	
32		涉密	涉密	涉密	
33		涉密	涉密	涉密	
34		涉密	涉密	涉密	
35		涉密	涉密	涉密	
36		涉密	涉密	涉密	
37		涉密	涉密	涉密	
38		涉密	涉密	涉密	
39		涉密	涉密	涉密	
40		涉密	涉密	涉密	
41		涉密	涉密	涉密	
42	涉密	涉密	涉密	涉密	
43		涉密	涉密	涉密	
44		涉密	涉密	涉密	
45		涉密	涉密	涉密	
46		涉密	涉密	涉密	
47		涉密	涉密	涉密	
48		涉密	涉密	涉密	
49		涉密	涉密	涉密	
50		涉密	涉密	涉密	
51		涉密	涉密	涉密	
4.3 涉密线					
1	制绒清洗	制绒清洗机	涉密	涉密	
2	涉密	涉密	涉密	涉密	
3	涉密	涉密	涉密	涉密	
4	酸碱清洗	清洗机	涉密	涉密	
5	涉密	涉密	涉密	涉密	
6	涉密	涉密	涉密	涉密	
7	涉密	涉密	涉密	涉密	
8	涉密	涉密	涉密	涉密	
9	涉密	涉密	涉密	涉密	
10	涉密	涉密	涉密	涉密	
11	刻蚀机	链式刻蚀机	涉密	涉密	

序号	研发工序	设备名称	型号	数量 (台/套)	备注
12	涉密	涉密	涉密	涉密	
13	印刷	烘箱	涉密	涉密	
14		印刷机	涉密	涉密	
15	刻蚀	链式刻蚀机	涉密	涉密	

中圣环境科技发展有限公司

2.3 公辅工程

2.3.1 水源、给排水

2.3.1.1 供水

本项目供水系统依托厂区现有供水系统，对项目研发生产、生活进行供水。

本项目用水主要包括研发中试/试验线工艺用水、石墨舟、石英舟清洗用水、生产设备循环冷却系统补水、冷却塔补水、废气吸收装置补水以及生活用水，本项目总用水量为 4141.23m³/d (828246m³/a)，其中，纯水用量 3282m³/d，主要由西咸乐叶 104#供给（制纯水所用新鲜水 4376m³/d，含在西咸乐叶 9GW 切片项目中，已委托环评），新鲜水用量 183.23m³/d，回用水量 676m³/d。

(1) 生产工艺用水

本项目生产用水分为纯水 DI 和 RO 水，纯水来自自来水软化，产水率以 75%计。本项目在 128#车间拟设置 1 套 30t/h 制纯水设备和 1 套 160m³/h 抛光混床（纯水由西咸乐叶厂区 104#车间制水机供给，供纯水量 160m³/h，即 3840m³/d），故本项目纯水均主要由西咸乐叶 104#厂房提供。其中纯水主要用于生产工艺制绒、刻蚀、清洗等工序。

表 2.3-1 项目生产工艺用水消耗一览表单位：m³/d

生产线	工艺水类别	用水量
涉密	纯水 (DI 水)	1592
涉密	纯水 (DI 水)	700
涉密	纯水 (DI 水)	486
涉密	纯水 (DI 水)	293
涉密	纯水 (DI 水)	42
涉密	纯水 (DI 水)	35
石墨舟清洗	纯水 (DI 水)	64
石英舟清洗	纯水 (DI 水)	70
总计	/	3282

RO 水制备率以 89.55%计，消耗水量为 105m³/d (21000m³/a)，RO 水主要用于循环冷却水补水、空调加湿补水。

(2) 废气吸收装置补水

根据项目各工序生产废气、石墨舟、石英舟酸洗废气治理方案，项目涉及的废气主要采用水吸收、碱吸收措施来进行处理。全厂废气处理措施合计补水量为 100m³/d，由自来水/回用水提供。

(3) 循环冷却水补水 (PCW)

项目循环冷却水用于工艺机台高温设备的冷却，循环水量为 $200\text{m}^3/\text{h}$ ($4800\text{m}^3/\text{d}$)，采用软水，补充水量按循环水的 0.5%，则补水量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ，补充损失的水量。

(4) 空调加湿补水

项目空调机组加湿用水根据企业提供，采用软水，补水量为 $70\text{m}^3/\text{d}$ 。

(5) 暖通冷却塔补水

项目冷却塔主要用于暖通系统冰机的冷却，循环水量为 $2400\text{m}^3/\text{h}$ ($57600\text{m}^3/\text{d}$)，使用自来水/回用水，为防止结垢，循环冷却水系统需定期排放，系统补充水量为 $576\text{m}^3/\text{d}$ ，蒸发和风吹损失合计 $546\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余 $30\text{m}^3/\text{d}$ 作为清下水排放。

(6) 生活用水

本项目新增定员 663 人，依托西咸乐叶厂区内职工食堂和倒班宿舍，根据《行业用水定额》(DB61/T943-2020)，生活用水量按 100L 人/天计算，食堂用水按照 18L/人·d 计，则本项目生活用水量约为 $78.23\text{m}^3/\text{d}$ ，(其中，一般生活用水约为 $66.30\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂用水约为 $11.93\text{m}^3/\text{d}$)，取用新鲜水。

本项目建成运行后总用水量 $4141.23\text{m}^3/\text{d}$ ，其中纯水用量 $3282\text{m}^3/\text{d}$ (西咸乐叶 104# 供给)、新鲜水用量 $183.23\text{m}^3/\text{d}$ 、回用水量 $676\text{m}^3/\text{d}$ ，项目产生的废水依托西咸乐叶废水处理站 2 采取分质、分类处理，低氟废水和酸碱废水处理，经过中水回用系统，再生利用(用于废气喷淋塔、冷却塔补水等)。本项目为光伏电池项目，工艺上要求用水为 18 兆欧电阻率的高纯水(理论最高电阻率为 18.25 兆欧)，用水品质要求极高，仅次于半导体行业。目前本行业内没有此类废水回用的案例，隆基集团为行业内领先企业，因此在下属宁夏隆基乐叶科技有限公司项目中大胆尝试设计了废水的中水系统，其中水系统于 2020 年 8 月启动运行，在实际运行中发现，中水产水替代自来水使用时，纯水系统产水无法达到高纯水 18 兆欧电阻率的要求，直接导致了光伏电池产品品质的降低，因此，为了保证产品品质，依托的西咸乐叶废水处理站中水回用系统暂不回用于制纯水。但为了推动光伏电池的清洁生产，依托的西咸乐叶废水处理站 2 将持续进行中水回用的研发。

因此，本项目规划中水回用量为 $676\text{m}^3/\text{d}$ ，初步规划用于废气喷淋塔和冷却塔补充水，待中水回用系统技术上能保证中水可以达到工艺用水标准后，将作为纯水站原水，进一步提高中水的回用率。

因此，本项目新鲜水用量 $183.23\text{m}^3/\text{d}$ ，另西咸乐叶 104# 厂房供给本项目纯水所用新鲜水 $4376\text{m}^3/\text{d}$ 。

2.3.1.2 排水

本项目废水产生量约 $3477\text{m}^3/\text{d}$ ($695400\text{m}^3/\text{a}$)，排放量约 $2801\text{m}^3/\text{d}$ ($560200\text{m}^3/\text{a}$)。主要是生产废水、生活污水和废气喷淋塔废水、循环冷却塔产生的清净下水、纯水制备及 RO 制备产生的浓水。

(1) 生产废水

本项目生产工艺废水产生量约 $3278.45\text{m}^3/\text{d}$ ($655690\text{m}^3/\text{a}$)，主要为含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、低氟废水、酸碱废水、无氮废水、制绒酸废水，涉密等。其中生产废水中酸性废水（分质处理，高氟废水与低氟废水分开处理）、碱性废水、酸碱废水依托西咸乐叶厂区废水处理站 2 分类、分质处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准限值和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳管要求后排入污水处理站最终排放池，经泾河新城污水管网最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。涉密。

(2) 废气喷淋塔废水

生产工艺中产生含 HF、HCl、Cl₂、NO_x、硫酸雾、氨气的废气，项目设置了碱液吸收塔吸收处理，排放的废水为吸收塔中多次循环使用的吸收废碱液。刻蚀含氮废气喷淋塔废水排放量约 $19\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、SS、COD、总氮、氟化物，进入浓碱调节池；其他尾气喷淋塔废水排放量约为 $76\text{m}^3/\text{d}$ ，废水主要污染物为 pH、SS、COD、氟化物，进入低氟废水调节池进行下一步处理。

(3) 纯水站浓水

项目生产工序酸洗、碱洗、清洗及试剂配制均为纯水，本项目纯水主要由西咸乐叶 104# 车间纯水站供给，仅在 128 车间进行抛光混床，RO 水制备浓水产生量约 $11\text{m}^3/\text{d}$ ($2200\text{m}^3/\text{a}$)，作为清净下水，直接排入厂区最终排放池，经泾河新城污水管网最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

(4) 冷却排水

项目冷却塔主要用于暖通系统冰机的冷却，循环水量为 $2400\text{m}^3/\text{h}$ ($57600\text{m}^3/\text{d}$)，为防止结垢，循环冷却水系统需定期排放，系统补充水量为 $576\text{m}^3/\text{d}$ ，蒸发和风吹损失合计 $546\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余 $30\text{m}^3/\text{d}$ 作为清下水排放。

暖通及空压冷却排水量为 $210\text{m}^3/\text{d}$ ，排水中含有一定量的 TDS，为清净下水，直接排入污水处理站最终排放池，进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

(5) 生活污水

生活污水产生量按照用水量的 80%计,则生活污水产生量为 $62.58\text{m}^3/\text{d}$ ($12516\text{m}^3/\text{a}$),主要污染物为 BOD_5 、 COD 、 SS 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等,生活污水经隔油沉渣池+化粪池处理后,排入西咸乐叶厂区废水处理站 2 处理,达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表 2 中间接排放标准限值和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳管要求后,经泾河新城污水管网最终排入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

2.3.1.3 废水处理站

本项目在西咸乐叶 125#车间内新建涉密,其他含氟废水、含氮废水、浓碱废水和员工生活污水依托西咸乐叶厂区内废水处理站 2 处理。

(1) 治理工艺总体思路

针对项目各股废水的水质特点,制定如下废水处理方案:

①做好项目各类废水的分类收集、分质处理。

②项目废水按高氟废水、含氮废水、无氮废水和回用废水进行分类收集预处理后再进行混合处理。

③综合废水:针对预处理后的含氟废水、含氮废水、浓碱废水和员工生活污水混合后进入西咸乐叶废水处理站 2 (设计规模 $13000\text{m}^3/\text{d}$) 进行处理。由于生产废水中主要污染物指标为 pH 、 F^- 、硝酸盐、氨氮,其他污染物指标如 COD 等均直接满足排放标准,因此处理工艺主要为除氟脱氮处理。

④涉密。

(2) 工艺流程及产污环节

本项目污水分类收集、分质处理,项目无氮废水处理采用“一级无氮反应沉淀池+二级无氮反应沉淀池+无氮废水中间水池”工艺;回用废水处理采用“一级回用反应沉池+二级回用反应沉淀池+回用废水中间水池”工艺;含氮废水处理拟采用“一级含氮反应沉淀池+一级混凝反应沉淀池+二级混凝反应沉淀池+中和投配池+高效脱氮塔+好氧硝化池+配水池+一级反硝化+沉淀池+二级反硝化+好氧池+MBR 池/沉淀池+排放池”工艺路线,西咸乐叶废水处理站 2 污水处理工艺流程见图 2.3-1。

制绒浓酸废水、无氮废水:氢氟酸酸洗主要污染物因子为 F^- ,项目拟对高氟废水进行两级除氟预处理,去除废水中的 F^- 。一级除氟沉淀主要添加石灰为主,氯化钙为辅以去除 F^- ,二级除氟沉淀主要添加氯化钙、 PAC 起到保障作用,确保废水达标排放。

刻蚀酸废水、碱性废水、涉密和含氮废水混合进行二级除氟后，与硅烷排废水混合后提升进行生化处理（一级脱氮塔、一级氧化池、二级脱氮池和二级氧化池），自流入终沉池后进入最终排放池排入市政污水管网进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

低氟废水经二级除氟后，进入中水处理系统 1，经砂滤+碳滤+超滤+反渗透后，达标回用于绿化、冷却塔补充水等，剩余部分直接进入最终排放池排入市政污水管网。

酸碱废水直接进入中水处理系统 2，经砂滤+碳滤+超滤+反渗透后，达标回用于绿化、冷却塔补充水等，剩余部分直接进入最终排放池排入市政污水管网。

循环冷却系统排水和纯水站制备浓水为清净下水，直接排入最终排放池后排入市政污水管网。

(3) 涉密

2.3.2 消防

根据项目对消防的要求，按同一时间内发生火灾次数一次设计，依托西咸乐叶厂区消防水池，沿厂区道路敷设环状消防管网，按照 150m 覆盖半径，布置室外消火栓。室内消防由室内消火栓提供，室内辅以一定数量的灭火器。

2.3.3 供电

本项目供电系统接自西咸乐叶厂区现有供电系统，从 104# 厂房左下角红线外的现有 110kV 变电站，通过电缆引入车间配电箱各用地单元，项目年用电量为 $6300 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$ 。

2.3.4 供热工程

本项目取暖供热由泾河新城热力中心热力管网统一提供，工艺用热采用电加热。

2.3.5 空气净化系统

项目 123# 厂房为洁净车间，洁净度要求为 10 万级。车间采用机械通风，设置初级、中级、高级三级滤网过滤系统，净化进入车间的空气，确保车间空气质量满足生产要求；人员出入口采用风淋系统，吹除工人身上灰尘，避免工人将灰尘带入车间，对生产造成影响。

2.3.6 辅助工程

2.3.6.1 循环冷却系统

循环冷却水主要用于闭管扩散炉、PECVD 腔式炉等主要工艺生产的循环冷却，以节省新水的消耗量。本项目在 128# 车间低温冷冻水系统设置 1 台 2300 冷吨的水冷离心

式冷水机组和 1 台 1200 冷吨的水冷离心式冷水机组，中温冷冻水系统配置 1 台 2300 冷吨的水冷离心式热回收冷水机组，循环水量为 2400m³/h。

2.3.6.2 纯水站

项目电池片的清洗及生产工序用水均为纯水，在 128#车间拟设置 1 套 30t/h 制纯水设备和 1 套 160m³/h 抛光混床（由西咸乐叶厂区 104 厂房制水机供给），纯水制备能力为 4560m³/d。

本项目纯水系统制备率为 75%。纯水制备工艺流程见图 2.3-3。



图 2.3-3 纯水制备工艺流程图

2.3.6.3 气体动力

项目所需气体主要为压缩空气和氮气，压缩空气由 128#车间供给，氮气依托西咸乐叶 124#空分站供给。

压缩空气：项目在 128#车间，配备 50m³/min 的空压机 12 台，压缩空气生产能力为 600m³/min，可满足项目压缩空气量。

制氮系统：依托西咸乐叶厂区内 124#空分站，其中设置氮气罐 1 座（1500m³）和液氧罐 1 座（250m³），纯度为 99.9999%，站内配备 36000m³/h 的空分制氮设备，可满足厂区用氮需求。

2.3.7 储运工程

项目生产过程中所用的一般原辅材料主要储存在厂房仓库内，属于危险化学品的原辅材料，氢气（鱼雷车）依托西咸乐叶 136#化学品库 4 储存，其他危险化学品分别存放于 123 厂房内的特气房、TMA 间、酸库、碱库和双氧水间内。

2.4 厂区平面布置

本项目属于新建项目，中试/试验车间厂房利用西咸乐叶厂区 123 厂房，动力车间利用 123 厂房北侧的 128#车间，涉密 128#车间北侧的 125#车间。

其中，123 厂房，2F，呈刀把状，东西长，南北短。在 1F 车间北侧长边区域，由南到北依次布置涉密工序，并在 2F 对应区域布设后道工序涉密。在 1F 南侧短边区域，布设涉密，在 2F 东侧短边区域布置涉密。具体见图 2.4-1 和图 2.4-2。

2.5 依托工程

本项目利用隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司已建成的闲置厂房（123#厂房、128 车间和 125#车间）来实施，另外，需要依托部分辅助工程和公用工程，现对依托工程进行分述：

2.5.1. 辅助工程

辅助工程中所需依托主要为空分站，根据调查，隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司现有 4 套深冷制氮装置，设计制氮 36000Nm³/h。根据《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》，15GW 项目氮气用量为 16972m³/h。本项目氮气用量约 3000Nm³/h，故依托可行。

2.5.2 公用工程

根据调查，隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司供水、供电、供热管网、排水管网已基本全部建成，故本项目依托可行。公司员工采用分班次进行就餐，故食堂就餐依托可行。

本项目在 128#车间拟设置 1 套 30t/h 制纯水设备和 1 套 160m³/h 抛光混床，抛光混床纯水由西咸乐叶厂区 104#车间制水机供给，西咸乐叶为本项目供纯水及排浓水等纯水处理站内容已含在西咸乐叶 9GW 切片项目中，已单独委托环评。在西咸乐叶 9GW 切片项目纯水处理站在 2022 年 9 月建成运行的前提下，依托可行。

根据调查，隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司建设 2 座废水处理站，废水站 1 处理规模为 15000m³/d，废水站 2 处理规模为 13000m³/d，处理工艺为“两级物化除氟+经生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀”，设计出水水质满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求。根据《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》，15GW 废水产生量为 27641.36m³/d（不含清净水），其中进入综合废水处理站（1、2）的污水量为 24288.21m³/d，涉密，本项目进入西咸乐叶废水站 2 的污水量为 3436.03 m³/d，西咸乐叶废水处理站 2 预计 2022 年 6 月底可建成运行，15GW 项目预计 8 月建成投产。本项目生产工艺与西咸乐叶年产 15GW 单晶电池项目生产工艺大体相同，故而废水产生种类、污染物及产生量类似，废水经处理后可做到稳定达标排放，故项目废水依托西咸乐叶污水处理站 2 是可行的。

2.6 工作制度及劳动定员

本项目劳动定员 663 人，其中中高级管理人员、技术人员 454 人，生产人员 209 人。生产人员实行三班两运转制，年工作日为 200 天，年生产时数 4800 小时。

3 工程分析

3.1 生产工艺流程

本项目涉密。另外对部分工序进行优化研发、组合，以提高光转化效率，同时测试不同厂家生产设备的性能指标。研发线主要针对镀膜、制绒、酸洗等环节进行研发形成新的研发线，以此来获得光转化效率更高的太阳能电池。

本项目建设内容主要包括涉密。

3.1.1 涉密工艺及产污环节

涉密及产污环节见图 3.1-1。

(1) 硅片制绒

原料硅片在切割过程中会在表面形成大约 10~15 μm 厚的损伤层，这一层因为与硅片基体的状态已经不同，基本上已经剥离于基体，会严重影响太阳能电池的性能，所以要把此损伤层去除，使硅片裸露出完好的表面，即对硅片表面进行绒面化处理光照到平面的硅片上，其中一部分被反射，为了减少反射损失，将硅片表面制成绒面状态，可使入射光多次反射而增加对光的吸收。

涉密

3.1.2 涉密工艺及产污环节

涉密相同，仅生产设备来自不同厂家，用于测试生产设备的性能指标。涉密及产污环节见图 3.1-2。

涉密。

3.1.3 涉密工艺及产污环节

涉密。

3.1.2 辅助生产工艺

1、石墨舟清洗

镀膜工序使用石墨载体装载硅片进行，石墨载体表面会存在氮化硅，需要用氢氟酸定期清洗，再用纯水冲洗，会产生一定的酸性废气及废水，工艺流程见图 3.1-6。石墨舟清洗设置清洗槽 2 个，酸洗采用氢氟酸和盐酸浸洗，浸洗完成后将酸洗槽中的酸洗液转移到倒桶中下次使用（3 天更换一次），酸洗槽内注入纯水精细水洗。根据业主提供资料，酸洗时间约每天 2 小时，水洗时间每天约 22 小时，水洗采用纯水漂洗。

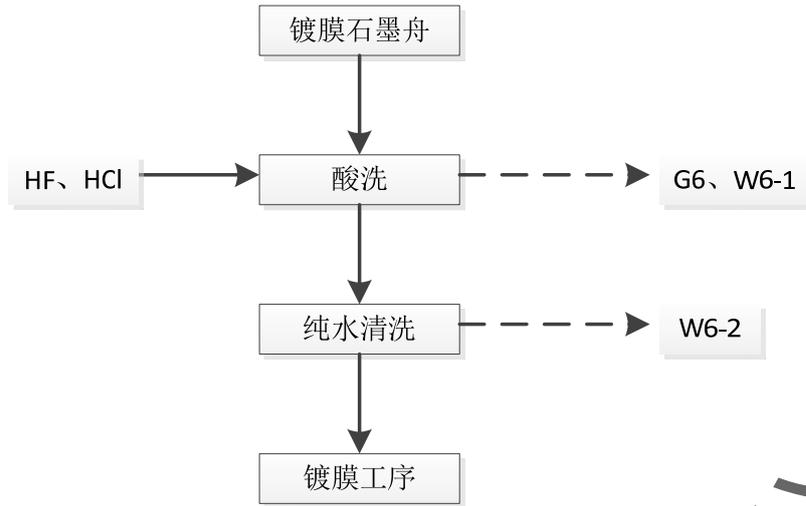


图 3.1-6 镀膜工序石墨舟清洗工艺流程及产污环节示意图

石墨舟清洗机各处理槽规格见表 3.1-8。

涉密

2、石英舟清洗

扩散制结使用石英舟为容器，石英舟表面会附有硼硅或磷硅玻璃，需用氢氟酸定期清洗，产生酸性废气及废水。本项目扩散制结工序石英舟清洗工艺流程详见图 3.1-7。石英舟清洗，酸洗采用氢氟酸和盐酸浸洗，浸洗完成后将酸洗槽中的酸洗液转移到桶中下次使用（30 天更换一次），酸洗槽内注入纯水精细水洗。根据业主提供资料，酸洗时间约每天 2 小时，水洗时间每天约 22 小时，水洗采用纯水漂洗。

涉密。

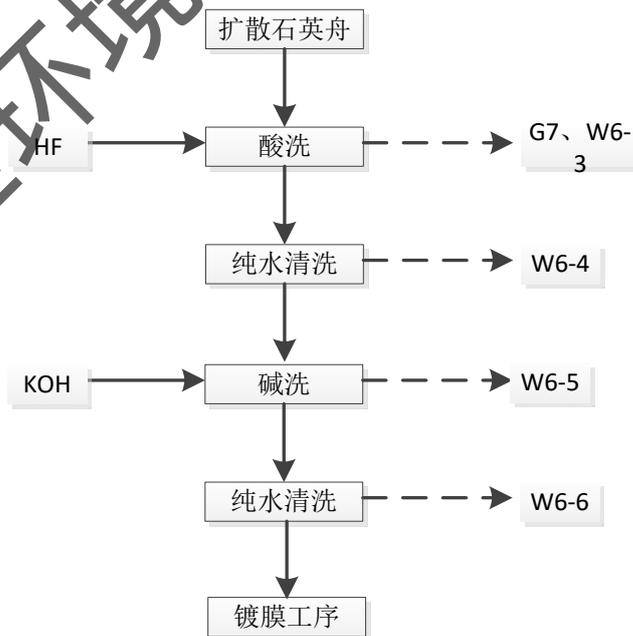


图 3.1-7 石英舟清洗工艺流程及产污环节图

涉密

3.1.3 产污环节及污染因子识别

根据项目工艺流程图和工艺流程简述，本项目各工艺的污染因子识别见表 3.1-10。

表 3.1-10 本项目产污环节汇总表

污染类别	生产线	产污环节	污染编号	污染因子	
废气	涉密	涉密	G1-1	涉密	
		涉密	G1-2	涉密	
		涉密	G1-3	涉密	
			G1-4	涉密	
		涉密	G1-5	涉密	
		涉密	G1-6	涉密	
		涉密	G1-7	涉密	
			G1-8	涉密	
		涉密	G1-9	涉密	
		涉密	G1-10	涉密	
			G1-11	涉密	
		涉密	G1-12	涉密	
	涉密	涉密	G2-1	涉密	
		涉密	G2-2	涉密	
		涉密	G2-3	涉密	
		涉密	G2-4	涉密	
		涉密	G2-5	涉密	
	涉密	涉密	涉密	G3-1	涉密
				G3-2	涉密
		涉密	涉密	G3-3	涉密
				G3-4	涉密
		涉密	G3-5	涉密	
		涉密	G3-6	涉密	
		涉密	G3-7	涉密	
		涉密	G3-8	涉密	
		涉密	G3-9	涉密	
		涉密	G3-10	涉密	
		涉密	G3-11	涉密	
		涉密	G3-12	涉密	
		涉密	G3-13	涉密	
		涉密	G3-14	涉密	
	涉密	涉密	涉密	G4-1	涉密
				G4-2	涉密
				G4-3	涉密

污染类别	生产线	产污环节	污染编号	污染因子	
		涉密	G4-4	涉密	
		涉密	G4-5	涉密	
		涉密	G4-6	涉密	
		涉密	G4-7	涉密	
		涉密	G4-8	涉密	
		涉密	G4-9	涉密	
		涉密	G4-10	涉密	
		涉密	G4-11	涉密	
		涉密	涉密	G5-1	涉密
			涉密	G5-2	涉密
			涉密	G5-3	涉密
	涉密		G5-4	涉密	
	涉密		G5-5	涉密	
	涉密		G5-6	涉密	
	涉密		G5-7	涉密	
	涉密		G5-8	涉密	
	涉密		G5-9	涉密	
	涉密	G5-10	涉密		
	石墨舟清洗	石墨舟酸洗	G6	HCl、HF	
	石英舟清洗	石英舟酸洗	G7	HCl、HF	
废水	涉密	涉密	W1-1	涉密	
			W1-2	涉密	
			W1-3	涉密	
			W1-4	涉密	
			涉密	W1-5	涉密
				W1-6	涉密
				W1-7	涉密
			涉密	W1-8	涉密
				W1-9	涉密
				W1-10	涉密
				W1-11	涉密
		W1-12		涉密	
		涉密	W1-13	涉密	
			W1-14	涉密	
			W1-15	涉密	
		涉密	W1-16	涉密	
			W1-17	涉密	
			W1-18	涉密	
			W1-19	涉密	
	涉密	涉密	W1-20	涉密	
W2-1			涉密		
涉密	涉密	W2-2	涉密		

污染类别	生产线	产污环节	污染编号	污染因子	
			W2-3	涉密	
			W2-4	涉密	
	涉密	涉密	W3-1	涉密	
			W3-2	涉密	
			W3-3	涉密	
			W3-4	涉密	
			W3-5	涉密	
			W3-6	涉密	
		涉密	W3-7	涉密	
			W3-8	涉密	
			W3-9	涉密	
			W3-10	涉密	
		涉密	W3-11	涉密	
			W3-12	涉密	
			W3-13	涉密	
			W1-14	涉密	
			W1-15	涉密	
		涉密	W3-16	涉密	
			W3-17	涉密	
		涉密	W3-18	涉密	
			W3-19	涉密	
		涉密	涉密	W3-20	涉密
				W3-21	涉密
	W3-22			涉密	
	W3-23			涉密	
	涉密	涉密	W4-1	涉密	
			W4-2	涉密	
			W4-3	涉密	
			W4-4	涉密	
			W4-5	涉密	
	涉密	涉密	W5-1	涉密	
			W5-2	涉密	
辅助生产	石墨舟清洗	W6-1	含氮废水: pH、COD、氟化物、TN、SS		
		W6-2	含氮废水: pH、COD、氟化物、TN、SS		
	石英舟清洗	W6-3	无氮废水: pH、COD、氟化物、SS		
		W6-4	低氟废水: pH、COD、氟化物、SS		
		W6-5	浓碱废水: pH、COD		
		W6-6	酸碱废水: pH、COD		
废气处理系统	含氮废气喷淋塔	W7-1	pH、COD、SS、TN		
	其他废气喷淋塔设施	W7-2	pH、SS、氟化物、COD		

污染类别	生产线	产污环节	污染编号	污染因子
	循环冷却塔	冷却塔排水	W8	盐分、SS
	纯水站	纯水准备浓水	W9	盐分、SS
	生活办公区	职工生活污水	W10	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N
固废	123 厂房	涉密	S1	废液
		印刷	S2	废丝网版
		测试分选	S3	废电池片
		原辅材料包装	S4	废化学品包装物
		硅片、玻璃、边框等物料的包装	S5	废包装托盘
		酸雾废气处理设施	S6	喷淋塔废填料
			S7	喷淋塔沉渣
		有机废气处理设施	S8	废活性炭
	设备维护	S9	废矿物油	
	128 车间	纯水制备系统	S10	废滤芯
	125 车间	涉密	涉密	涉密
	办公生活区	员工生活	S12	生活垃圾

3.2 水平衡及物料平衡

3.2.1 水平衡

本项目用水及排水量平衡数据见表 3.2-1 和图 3.2-1。

表 3.2-1 水量平衡表 单位: m³/d

工段	用水单元	进水					出水					备注		
		水				液体 化学 品	进入废水		循环水量	浓水	损耗水			
		自来水	纯水	RO 水	回用 水		废水类型	废水量						
	纯水制备	4376								1094 (计 入西咸 乐叶)		依托 104#车间, 制备纯水 3282m ³ /d, 主要用 于生产工艺		
	RO 水制备	105								11		RO 水共 94m ³ , 主要用于冷却循 环和中央空调补 水		
生产 线	涉密		1592			2.55	浓碱	6.69				7.64	涉密	
							制绒酸	2.53						
							低氟废水	307.20						
							酸碱废水	345.60						
							刻蚀酸废水	3.28						
							含氮废水	432.00						
							无氮废水	230.40						
							涉密	涉密						
	涉密	涉密												
	涉密			700			2.54	浓碱	4.08				2.66	
								制绒酸	4.60					
								低氟废水	345.60					
								酸碱废水	345.60					
涉密			486			3.87	浓碱	4.85				2.63		
							制绒酸	17.17						
							低氟废水	232.61						

工段	用水单元	进水				液体 化学 品	出水				备注	
		水					进入废水		循环水量	浓水		损耗水
		自来水	纯水	RO水	回用水		废水类型	废水量				
						酸碱废水	232.61					
	涉密		293		0.56	浓碱	1.65				1.80	
						制绒酸	0.12					
						低氟废水	165.12					
						酸碱废水	11.52					
						刻蚀酸废水	0.20					
						含氮废水	103.20					
						无氮废水	0.15					
						涉密	涉密					
						涉密	涉密					
	涉密		42		2.50	浓碱	3.26				0.18	
						刻蚀酸	7.45					
						低氟废水	9.60					
						酸碱废水	9.60					
						含氮废水	14.40					
	涉密		35		0.05	浓碱废水	0.56				0.18	
						酸碱废水	34.31					
	石墨舟清洗		64		0.05	含氮废水	63.73				0.32	
	石英舟清洗		70		0.1	无氮废水	0.25				0.35	
						低氟废水	34.64					
						浓碱废水	0.23					
						酸碱废水	34.64					
环保 工程	刻蚀含氮废气喷 淋塔				20		19				1	

工段	用水单元	进水					出水					备注
		水				液体 化学 品	进入废水		循环水量	浓水	损耗水	
		自来水	纯水	RO水	回用 水		废水类型	废水量				
	其他尾气喷淋塔				80			76			4	
公用 工程	冷却循环补水			24					4800		24	-
	中央空调补水			70							70	-
	暖通冷却水补水				576				57600	30	546	排放池
	办公生活区	78.23						62.58			15.65	依托 106#废水处 理站 2 处理后排 放
	总计	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	

中圣环境科技发展有限公司

3.2.2 物料平衡

3.2.2.1 涉密物料平衡

(1) 涉密总物料平衡

涉密总物料平衡见下表。

表 3.2-2 涉密总物料平衡表

投入			产出			
物料名称	含量%	数量 (t/a)	物料名称	组分	数量 (t/a)	
单晶硅片	99.9999	涉密	太阳能电池片	电池片	183.6	
HF	49%	涉密	废气	HF	0.056	
HCl	36%	涉密		HCl	0.066	
H2O2	30%	涉密		硫酸雾	1.448	
涉密	40%	涉密		VOCs	0.341	
涉密	/	涉密		颗粒物(SiO2)	0.045	
涉密	/	涉密		NOx	0.024	
涉密	100%	涉密		废水	浓碱废水	1338.8
涉密	100%	涉密			制绒酸废水	506.4
涉密	100%	涉密			低氟废水	61440
涉密	100%	涉密			酸碱废水	69120
涉密	100%	涉密	刻蚀酸废水		656.4	
涉密	/	涉密	含氮废水		86400	
涉密	/	涉密	无氮废水		46080	
涉密	/	涉密	涉密		涉密	
涉密	/	涉密	涉密		涉密	
涉密	/	涉密	固废		废电池片	3.19
涉密	/	涉密		收尘灰	0.382	
涉密	/	涉密		VOCs 吸附量	2.903	
纯水		涉密	损失		1782.575	
合计		涉密	涉密	涉密	涉密	

(2) 涉密氟元素平衡

项目使用的含氟物料为 49%氢氟酸和涉密。49%氢氟酸作为工件表面处理剂，涉密，其所含氟元素不进入产品，均进入废气及废水中，氟元素平衡详见下表。

表 3.2-3 涉密线氟平衡表 单位: t/a

投入			产出	
物料名称	数量	含氟量	去向	含氟量
49%氢氟酸	48	22.344	排入大气	0.056
涉密	涉密	涉密	废水排放	2.539
			污泥	26.871
合计	涉密	涉密	合计	29.466

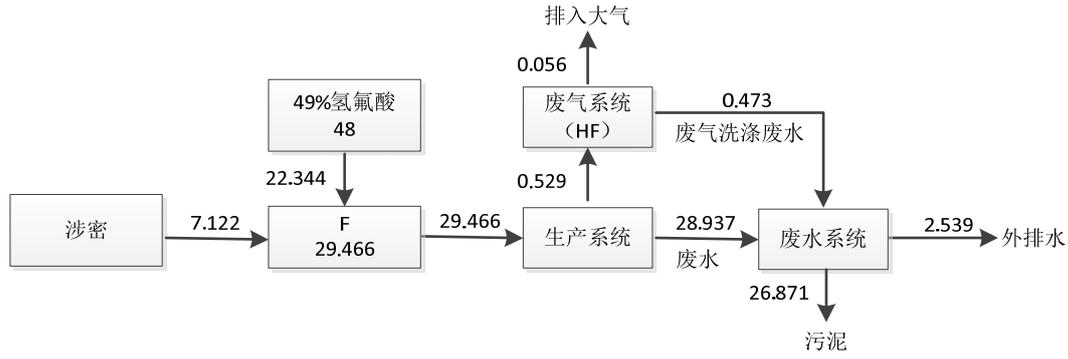


图 3.2-2 涉密氟元素平衡图 (单位: t/a)

3.2.2.2 涉密物料平衡

(1) 涉密总物料平衡

涉密总物料平衡见下表。

表 3.2-4 涉密总物料平衡表

投入			产出		
物料名称	含量%	数量 (t/a)	物料名称	组分	数量 (t/a)
单晶硅片	99.9999	涉密	太阳能电池片	电池片	382.5
涉密	/	涉密	废气	HF	0.098
涉密	45%	涉密		HCl	0.018
涉密	30%	涉密		Cl ₂	0.266
涉密	36%	涉密		VOCs	0.110
涉密	49%	涉密		颗粒物	0.126
涉密	100%	涉密		NO _x	0.049
涉密	2%	涉密		废水	浓碱
涉密	2%	涉密	制绒酸		919.9
涉密	100%	涉密	低氟废水		69120
涉密	3%	涉密	酸碱废水		69120
涉密		涉密	固废	废电池片	6.38
涉密		涉密		收尘灰	1.072
涉密		涉密		VOCs 吸附量	0.938
涉密		涉密	损失		829.433
涉密	/	涉密	/	/	/
合计	/	涉密	/	/	141197.79

(2) 涉密氟元素平衡

项目使用的含氟物料为 49% 氢氟酸和 涉密。49% 氢氟酸作为工件表面处理剂，涉密，其所含氟元素不进入产品，均进入废气及废水中。

表 3.2-5 涉密氟平衡表 单位: t/a

投入			产出	
物料名称	数量	含氟量	去向	含氟量
49% 氢氟酸	48	22.344	排入大气	0.098
涉密	涉密	涉密	废水排放	1.120

			污泥	35.369
合计	涉密	涉密	合计	36.588

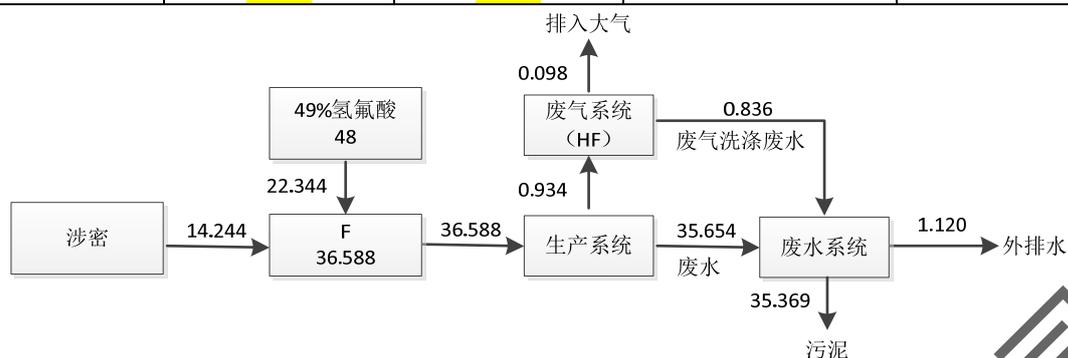


图 3.2-3 涉密氟元素平衡图 (单位: t/a)

3.2.2.3 涉密物料平衡

(1) 涉密总物料平衡

涉密总物料平衡见下表。

表 3.2-6 涉密总物料平衡表

投入			产出		
物料名称	含量%	数量 (t/a)	物料名称	组分	数量 (t/a)
单晶硅片	99.9999	涉密	太阳能电池片	电池片	159.375
涉密	/	涉密	废气	HF	0.052
涉密	45%	涉密		HCl	0.018
涉密	30%	涉密		Cl ₂	0.177
涉密	36%	涉密		VOCs	0.106
涉密	49%	涉密		颗粒物	0.051
涉密	100%	涉密		NO _x	0.020
涉密	2%	涉密		废水	浓碱
涉密	2%	涉密	制绒酸		3433.6
涉密	100%	涉密	低氟废水		46522
涉密	3%	涉密	酸碱废水		46522
涉密	/	涉密	固废	废电池片	2.66
涉密	/	涉密		收尘灰	0.432
涉密	/	涉密		VOCs 吸附量	0.900
涉密	/	涉密	损失		541.469
涉密	/	涉密	/	/	/
合计	/	涉密	/	/	98152.06

(2) 涉密氟元素平衡

项目使用的含氟物料为 49% 氢氟酸和 涉密。49% 氢氟酸作为工件表面处理剂，涉密，其所含氟元素不进入产品，均进入废气及废水中。

表 3.2-7 涉密氟平衡表 单位: t/a

投入	产出
----	----

物料名称	数量	含氟量	去向	含氟量
49%氢氟酸	181	84.256	排入大气	0.052
涉密	涉密	涉密	废水排放	0.780
			污泥	89.359
合计	涉密	涉密	合计	90.191

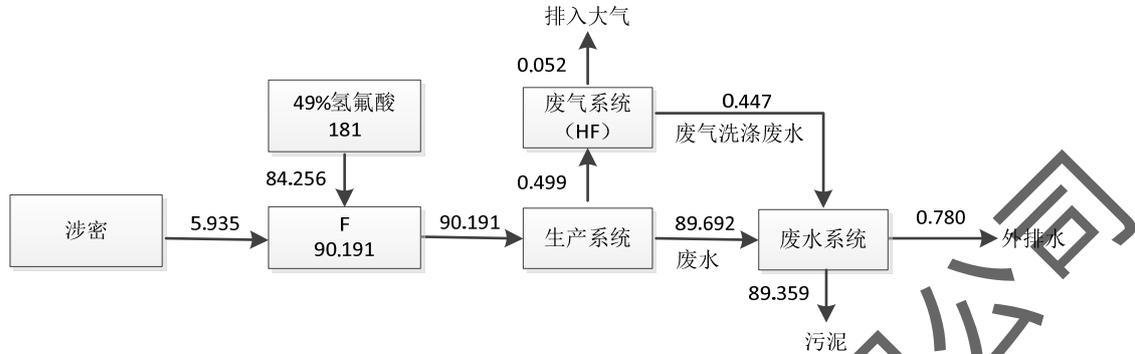


图 3.2-4 涉密氟元素平衡图 (单位: t/a)

3.3 污染物产生及排放情况

3.3.1 废气污染物产生及排放情况

3.3.1.1 有组织废气

本次评价废气源强核算主要采用物料衡算数据与公式法确定。废气污染物按照厂房和废气处理设施布置及排气筒设置情况进行核算。

在中试线制绒、碱洗过程中，会产生一定量的氢气，在制绒、碱洗等工序均使 KOH 溶液，KOH 将会与单晶硅发生相应的化学反应，产生的 H₂ 自然排空，本项目氢气不作为污染物。涉密，臭氧由设备自带的臭氧发生器在线制备。臭氧发生器中通入氧气，采用强电离放电法生成臭氧，在气液溶解器与纯水混合，再经气液混合器生成臭氧水，臭氧水中臭氧与硅片发生反应生成氧化硅及氧气，同时未参与的多余臭氧经气液分离器与臭氧水分离后，再经臭氧气体分解器生成氧气。根据建设单位提供的资料，本项目臭氧用量为 130t/a，参与反应的 O₃ 量约为 99% (128.7t/a)，剩余 1% (1.3t/a) 经臭氧分解器处理后与酸性废气一同排放。

1、酸性废气

项目硅片清洗、去损、制绒酸洗、涉密等工序使用盐酸、氢氟酸、硝酸、硫酸，酸雾产生量计算根据《环境统计手册》(四川科学技术出版社)酸蒸发量公式进行计算。

根据《环境统计手册》(四川科学技术出版社)，酸雾产生量的大小与生产规模、酸浓度、作业条件(温度、湿度、通风状况等)、作业面面积大小都有密切的关系，酸洗槽内酸雾排放速率可按以下经验公式计算：

$$G_z = M(0.000352 + 0.000786V)P_g \cdot F$$

式中：G_z——液体的蒸发量，kg/h；

M——液体的分子量，HF:20、HCl:36.5；

V——蒸发液体表面上的空气流速，m/s，以实测数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2~0.5，本次取 0.3；

P_g——相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg；当液体浓度（重量）低于 10%时，可用水溶液的饱和蒸气压代替；当液体重量浓度高于 10%时，可查《环境统计手册》；

F——液体蒸发面的表面积，m²。

本项目用 HF 酸洗浓度为 1%~20%，本次以不利计取 20%；HCl 酸洗浓度为 10%-20%，以不利计取 20%；硫酸浓度 5-20%，以不利计取 20%。

表 3.3-1 酸性废气源强计算表

生产线	污染物	M	V (m/s)	P (mmHg)	F (m ²)	G _z (kg/h)
涉密	HF	20	0.3	0.67	4.15	0.0327
	HCl	36.5	0.3	0.68	4.80	0.0700
涉密	硫酸雾	98	0.3	23.756	2.1	2.874
	HCl	36.5	0.3	0.68	4.2	0.0613
涉密	HF	20	0.3	0.67	10.0	0.0788
	HCl	36.5	0.3	0.68	4.77	0.0695
涉密	HF	20	0.3	0.67	25.94	0.2043
	HCl	36.5	0.3	0.68	17.64	0.2574
	硫酸雾	98	0.3	23.756	2.1	2.874

根据工艺流程及产污环节分析可知，项目在研发过程中对硅片进行制绒、石墨框和石英舟清洗、涉密工序均会产生酸性废气，其主要成分为氮氧化物、氟化物（HF）、氯化氢（HCl）、水汽、氢气等。根据建设单位提供的废气收集、处理设置布置情况，将酸性废气分为含氮氧化物的酸性废气和不含氮氧化物的酸性废气。

（1）不含氮氧化物的酸性废气

制绒、石墨框和石英舟清洗、涉密工序会产生酸性废气，其主要成分为氟化物、氯化氢、水汽、氢气。各个工段均在密闭机台内操作，机台上设有废气收集管路，废气经设备内部收集后采用二级碱喷淋塔串联处理系统处理后通过 25m 高排气筒排放。本项目共设 4 套二级碱喷淋塔处理系统，其中涉密；酸性废气去除率均以 90%计，处理尾气通过 3 根 25m 高排气筒。具体见表 3.3-2。

表 3.3-2 不含氮氧化物酸性废气污染物产排情况

名称	废气量	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	排放限值 mg/m ³
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)		

涉密	70000	HF	0.0327	0.157	0.467	二级碱液喷淋塔	90%	0.0033	0.016	0.047	2#	3.0
		HCl	0.0700	0.336	1.000		90%	0.0070	0.034	0.100		5.0
涉密	70000	硫酸雾	2.874	13.794	41.054	二级碱液喷淋塔	90%	0.2874	1.379	4.105	3#	5.0
		HCl	0.0613	0.294	0.875		90%	0.0061	0.029	0.088		5.0
涉密	70000	HF	0.0788	0.378	1.126	臭气分解器+二级碱液喷淋塔	90%	0.0079	0.038	0.113	1#	3.0
		HCl	0.0695	0.334	0.993		90%	0.0070	0.033	0.099		5.0
		O ₃	0.2708	1.3	3.869		92.5%	0.0203	0.098	0.290		/
涉密	50000	HF	0.2043	0.981	4.086	二级碱液喷淋塔	90%	0.0204	0.098	0.409	2#	3.0
		HCl	0.2574	1.236	5.148		90%	0.0257	0.124	0.515		5.0
		硫酸雾	2.874	13.794	57.475		90%	0.2874	1.379	5.747		5.0

(2) 含氮氧化物的酸性废气

项目涉密会使用硝酸，在研发过程中会因分解和挥发而产生氮氧化物、氟化物(HF)、硫酸雾、水汽等。各个工段均在密闭机台内操作，机台上设有废气收集管路，废气经设备内部捕集后采用四级喷淋塔串联处理系统处理后经25m排气筒排放。涉密设置1套四级喷淋塔串联处理系统，配套风机15000m³/h，处理后分别通过1根25m高排气筒排放。

此部分含HF、硫酸酸洗槽表面积分别为5.258m²和1.2m²，氟化物和硫酸雾产生速率分别为0.041kg/h和1.642kg/h。

此部分氮氧化物主要来自于硝酸的分解和挥发，参考《年产2GW高效单晶硅电池生产基地项目竣工环境保护验收报告》(泰科环检(验)字(2016)第011号)中资料，1GW规模刻蚀过程产生的NO_x产生速率为2.07~2.77kg/h。参考《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产5GW单晶电池项目建设项目竣工环境保护验收监测报告》(2020年3月15日取得竣工环境保护验收意见)，此工序排放口处NO_x未检出。故本项目取2.77kg/h，此部分规模为0.09GW，本项目NO_x产生速率为0.2493kg/h。

具体产排情况见表3.3-3。

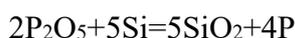
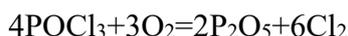
表3.3-3 含氮氧化物酸性废气污染物产排情况

名称	废气量	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	排放限值 mg/m ³
			速率(kg/h)	产生量(t/a)	浓度(mg/m ³)			速率(kg/h)	产生量(t/a)	浓度(mg/m ³)		
涉密	15000	HF	0.041	0.199	2.761	四级碱液喷淋塔	95%	0.0021	0.010	0.138	4#	3.0
		硫酸雾	1.642	7.882	109.476		95%	0.0821	0.394	5.474		5.0
		NO _x	0.249	1.197	16.620		93%	0.0175	0.084	1.163		5.0

2、扩散吸杂工段产生的废气

本项目涉密气体主要为氯气、氮气和氧气。该工段在密闭机台内操作，机台上方装有废气收集管路，废气经设备内部捕集后采用二级碱喷淋塔串联处理系统处理后通过25m高排气筒排放。此工段与相应中试或试验线的不含氮氧化物的酸性废气共用1套二级碱喷淋塔串联处理系统处理，碱喷淋系统对氯气的去除效率以85%计，处理后的尾气通过25m高排气筒排放。

项目扩散制结过程发生的化学反应主要有：



项目中三氯氧磷在扩散制结过程中完全分解生成氯气，由反应方程式可知，生成的氯气未参与后续反应，直接作为废气排放，涉密，根据物料平衡和原料（ POCl_3 ）用量可知，涉密氯气产生量为2.857t/a，年最大工作小时4800h；涉密 POCl_3 用量为493.5kg，则氯气产生量为0.343t/a，年最大工作小时4800h，具体产排情况见表3.3-4。

表 3.3-4 扩散吸杂废气污染物产排情况

名称	废气量	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	排放限值 mg/m ³
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)		
涉密	70000	Cl ₂	0.595	2.857	8.503	二级碱液喷淋塔	85%	0.0893	0.429	1.275	1#	5
涉密	70000	Cl ₂	0.071	0.343	1.020	二级碱液喷淋塔	85%	0.0107	0.051	0.153	2#	5

3、涉密废气

(1) 涉密废气

涉密气体主要为 SiH_4 、 H_2 、 N_2 、涉密，原料气中90%参与镀膜反应，10%未参与反应逸出。涉密使用的气体主要为 SiH_4 、 H_2 、涉密，原料气中90%参与镀膜反应，10%未参与反应逸出。涉密， NH_3 按最不利全部排放计，其他原料气中90%参与镀膜反应，10%未参与反应逸出。

根据物料平衡可知，涉密中 SiH_4 产生量为0.6586t/a，涉密；涉密 SiH_4 产生量为0.7464t/a，涉密；涉密 SiH_4 产生量为0.1346t/a，涉密， Cl_2 产生量为0.0909t/a。

(2) 腔体清洁废气（涉密、 NO_x ）

本项目涉密运行过程中，根据腔体洁净度情况需定期进行清洁，项目采用涉密进行设备腔体清洁。涉密

根据物料平衡可知，涉密、N₂产生量为0.194t/a、NO_x产生量为0.527t/a。

本次共针对涉密配套设置等离子尾气处理器，该套设备通过弧光放电产生等离子火焰（超过3000℃），从而处理易燃易爆的、有毒的以及PFCs气体（温室气体）。在高温下以下物质均可反应分解：

涉密

项目涉密过程在密闭设备内运行，且设备属于真空状态，设备顶部设置吸风装置（收集效率以100%计），此工段废气与相应中试或试验线的不含氮氧化物的酸性废气共用1套二级碱喷淋塔串联处理系统处理。根据设备厂家提供资料可知，该套设备对于SiH₄、H₂、涉密等废气处理效率接近100%，NO_x的去除效率按80%计，NH₃的去除效率0%计。通过上述方程式可知，SiH₄燃烧后产生SiO₂，SiO₂去除效率按80%计。故本次涉密后SiO₂量为0.247t/a、NO_x量为0.119t/a、氟化物量为0.372t/a；涉密SiO₂量为0.280t/a、NO_x量为0.336t/a、氟化物量为1.055t/a；涉密SiO₂量为0.050t/a、NO_x量为0.053t/a、氟化物量为0.165t/a、Cl₂量为0.091t/a、NH₃量为0.007t/a。

表 3.3-5 涉密废气污染物产排情况

名称	废气量	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	排放限值 mg/m ³
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)		
涉密	70000	颗粒物 (SiO ₂)	0.051	0.247	0.735	等离子尾气处理器+二级碱液喷淋塔	90%	0.0051	0.025	0.074	2#	30
		NO _x	0.025	0.119	0.353		80%	0.0049	0.024	0.071		30
		氟化物	0.078	0.372	1.108		90%	0.0078	0.037	0.111		3
涉密	70000	颗粒物 (SiO ₂)	0.058	0.280	0.833	等离子尾气处理器+二级碱液喷淋塔	90%	0.0058	0.028	0.083	1#	30
		NO _x	0.070	0.336	1.001		80%	0.0140	0.067	0.200		30
		氟化物	0.220	1.055	3.140		90%	0.0220	0.105	0.314		3
涉密	50000	颗粒物 (SiO ₂)	0.011	0.050	0.210	等离子尾气处理器+二级碱液喷淋塔	90%	0.0011	0.005	0.021	2#	30
		NO _x	0.011	0.053	0.220		80%	0.0022	0.011	0.044		30
		氟化物	0.034	0.165	0.689		90%	0.0034	0.017	0.069		3
		Cl ₂	0.019	0.091	0.379		85%	0.0028	0.014	0.057		5
		NH ₃	0.0014	0.007	0.029		0%	0.0014	0.007	0.029		4.9kg/L

4、涉密沉积废气

涉密用量分别为 1.8t/a、14t/a 和 4.45t/a，颗粒物产生量约为涉密，年最大工作小时 4800h，此工段废气与相应中试或试验线的不含氮氧化物的酸性废气共用 1 套二级碱喷淋塔串联处理系统处理。具体产排情况见表 3.3-6。

表 3.3-6 PVD 沉积废气污染物产排情况

名称	废气量	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	排放限值 mg/m ³
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)		
涉密	70000	颗粒物	0.038	0.180	0.536	二级碱液喷淋塔	90%	0.004	0.018	0.054	2#	30
涉密	70000	颗粒物	0.292	1.400	4.167	二级碱液喷淋塔	90%	0.029	0.140	0.417	1#	30
涉密	50000	颗粒物	0.009	0.045	0.188	二级碱液喷淋塔	90%	0.0009	0.0045	0.019	2#	30

5、有机废气

本项目有机废气主要来源于涉密产生的废气。根据建设单位提供的资料，印刷油墨产生有机废气量约原料用量的 2.5%；印刷用银浆中银粉含量约为 90%，其余 10%为有机成分（二乙二醇单丁醚、二甘醇丁醚、乙酸-2-(2-丁氧基乙氧基)乙(醇)酯)单酯)，本次按有机成分全部挥发计；丝网清洗所用乙醇和松油醇，按全部挥发计；涉密所产生的有机废气主要为有机溶剂挥发，以最不利因素计，即有机溶剂全部挥发。

根据原辅料表，涉密产生 VOCs 量为 3.244t/a，涉密产生量为 2.054t/a，涉密产生量为 1.068t/a。年最大工作小时 4800h，其中涉密有机废气经同一套有机废气处理装置（二级活性炭吸附）处理后排放，涉密有机废气经一套有机废气处理装置（二级活性炭吸附）处理后排放。具体产排情况见表 3.3-7。

表 3.3-7 有机废气污染物产排情况

名称	废气量	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	排放限值 mg/m ³
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)		
涉密	50000	VOCs	1.104	5.298	22.074	二级活性炭吸附	90%	0.1104	0.5298	2.207	5#	50
涉密	50000	VOCs	0.223	1.068	4.450	二级活性炭吸附	90%	0.0223	0.1068	0.445	6#	50

6、焊接烟尘

项目焊接工段主要发生在涉密，焊接材料为镀锡铜带和锡丝，用量为 400kg/a，焊丝用量为 10kg，参考《焊接工作的劳动保护》和《船舶工业劳动保护手册》(上海工业出版社，1989 年第一版，江南造船厂科协)，焊接材料为锡及其化合物，其发尘量为 5~8g/kg (按最大值 8g 计)，则项目焊接烟尘产生量为 3.28kg/a。焊接烟尘与涉密有机废气一起经二级活性炭吸附(去除效率 90%以上)处理后经 25m 高排气筒排放，其排放量 0.33kg/a。项目废气产排情况一览表见表 3.3-8。

表 3.3-8 焊接烟尘废气污染物产排情况

名称	废气量	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排放限值 mg/m ³	
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)		
涉密	50000	颗粒物	0.00068	0.00328	0.014	二级活性炭吸附	50%	0.0003	0.002	0.007	2#	50

3.3.1.2 无组织废气

项目无组织废气主要来自于激光划线粉尘和其他生产工序少量废气。

(1) 激光划线

激光开槽、划线工段产生的粉尘，经各自设备自带的除尘装置处理后，通过管道送至厂房外作为一般排放排放，属于无组织排放。激光开槽、划线均在密闭设备中进行，废气可视为被全部捕集，设备自带的除尘装置除尘效率可达 95%以上。激光开槽、划线粉尘产排情况见下表：

表 3.3-9 激光开槽、划线废气污染物产排情况

名称	污染物	产生情况		治理措施	去除效率	排放情况		排放限值 mg/m ³
		速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	
涉密	颗粒物	0.129	0.6192	设备自带的除尘装置	95%	0.129	0.6192	1.0

(2) 其他生产工序少量废气

生产车间硅片制绒及清洗、镀膜、印刷清洗、单面金属成栅、去膜刻蚀、扩散吸杂、丝网印刷、烧结等工段均采用全封闭柜式设备，硅片采用输送带输送，仅留有硅片的进出口，在微负压状态下收集，集气效率可达到 99.5%以上。因此，污染物的无组织排放按产生量的 0.5%估算，无组织排放的废气通过空调系统集中排出。

表 3.3-10 无组织废气排放情况一览表

序号	名称	污染物	产生情况		面源参数			
			产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	面积 (m ²)	长 (m)	宽 (m)	高 (m)
1	激光划线	颗粒物	0.129	0.6192	19185	216	136	8
2	其他生产	HF	0.0023	0.0113				

工序	HCl	0.0023	0.0110				
	O ₃	0.0014	0.0065				
	Cl ₂	0.0034	0.0165				
	颗粒物	0.0023	0.0110				
	硫酸雾	0.0369	0.1774				
	NO _x	0.0014	0.0068				
	NH ₃	0.000007	0.000035				
	VOCs	0.0066	0.0318				

根据上述污染源产生源强及废气治理措施分析，项目工程有组织废气排放源强见表 3.3-11。

中圣环境科技发展有限公司

表 3.3-11 项目废气污染物产生及排放情况汇总表

排气筒 序号	名称	编号	排气量 m ³ /h	污染物	污染物产生状况			治理措施	污染物排放状况				排放
					速率	产生量	浓度		效率	速率	产生量	浓度	
					kg/h	t/a	mg/m ³			kg/h	t/a	mg/m ³	
1#	涉密	G2-1~4	70000	HF	0.0788	0.378	1.126	臭氧分解器+ 二级碱液喷淋塔	90%	0.0079	0.038	0.113	25m 高,内 径 1.5m
				HCl	0.0695	0.334	0.993		90%	0.0070	0.033	0.099	
				O ₃	0.2708	1.3	3.869		92.50%	0.0203	0.097	0.290	
				Cl ₂	0.5952	2.857	8.503		85%	0.0893	0.429	1.275	
				颗粒物	0.3500	1.680	5.000		90%	0.0350	0.168	0.500	
2#	涉密	G1-1~6/G 1-8~9/G1- 11/G3-2/G 3-4~11/G 3-13~14/ G4-1~7	120000	HF	0.3490	1.675	2.909	二级碱 液喷淋 塔	90%	0.0349	0.168	0.291	25m 高,内 径 2.0m
				HCl	0.3274	1.572	2.729		90%	0.0327	0.157	0.273	
				硫酸雾	2.8737	13.794	23.948		90%	0.2874	1.379	2.395	
				Cl ₂	0.0904	0.434	0.753		85%	0.0136	0.065	0.113	
				颗粒物	0.1088	0.522	0.907		90%	0.0109	0.052	0.091	
				NO _x	0.0357	0.171	0.298		80%	0.0071	0.034	0.060	
				NH ₃	0.0014	0.007	0.012		0%	0.0014	0.007	0.012	
3#	涉密	G1-12	70000	硫酸雾	2.8737	13.794	41.054	二级碱 液喷淋 塔	90%	0.2874	1.379	4.105	25m 高,内 径 1.5m
				HCl	0.0613	0.294	0.875		90%	0.0061	0.029	0.088	
4#	涉密	G3-1/G3- 3/G4-2	15000	HF	0.0414	0.199	2.761	四级碱 液喷淋 塔	95%	0.0021	0.010	0.138	25m 高,内 径 0.6m
				硫酸雾	1.6421	7.882	109.476		95%	0.0821	0.394	5.474	
				NO _x	0.2493	1.197	16.620		93%	0.0175	0.084	1.163	
5#	涉密	G1-3/G1- 7/G1-10/ G2-5	50000	VOCs	1.1037	5.298	22.074	二级活 性炭吸 附	90%	0.1104	0.530	2.207	25m 高,内 径 1.2m
6#	涉密	G3-14/G4 -9~12/G5- 3~5/G5-1	50000	VOCs	0.2225	1.068	4.450	二级活 性炭吸 附	90%	0.0223	0.107	0.445	25m 高,内 径
				颗粒物	0.0007	0.003	0.014		50%	0.0003	0.002	0.007	

排气筒 序号	名称	编号	排气量 m ³ /h	污染物	污染物产生状况			治理措 施	效率	污染物排放状况			排放
					速率	产生量	浓度			速率	产生量	浓度	
					kg/h	t/a	mg/m ³			kg/h	t/a	mg/m ³	
		0										1.2m	
7	无组织	/	/	HF	0.0023	0.0113	/	/	0.0023	0.0113	/	无组 织	
				HCl	0.0023	0.0110	/	/	0.0023	0.0110	/		
				O ₃	0.0014	0.0065	/	/	0.0014	0.0065	/		
				Cl ₂	0.0034	0.0165	/	/	0.0034	0.0165	/		
				颗粒物	0.1313	0.6302	/	/	0.1313	0.6302	/		
				硫酸雾	0.0369	0.1774	/	/	0.0369	0.1774	/		
				NO _x	0.0014	0.0068	/	/	0.0014	0.0068	/		
				NH ₃	0.000007	0.000035	/	/	0.0000 07	0.0000 35	/		
VOCs	0.0066	0.0318	/	/	0.0066	0.0318	/						

中圣环境科技发展有限公司

3.3.2 废水污染物产生及排放情况

项目运营期产生的废水包括生产废水、生活污水及清净下水三部分。其中，清净下水水质较清洁，直接排入市政排水管网；生产废水、生活污水本着“清污分流、分质处理、分质回用”的原则，涉密，其他生产废水和生活污水依托西咸乐叶厂区内废水处理站 2 处理后，部分回用，剩余部分出水达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 2 中间接排放标准和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求后，排入市政排水管网，SS 和总磷执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 2 中间接排放限值，其他指标满足泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求。

(1) 生产废水

本项目运行期生产废水主要包括含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、涉密、低氟废水、酸碱废水、无氮废水、制绒酸废水、废气喷淋塔排水等。

①浓碱废水

浓碱废水主要包括氢氧化钾碱洗废水 (W1-1、W1-7、W1-10、W1-12、W1-17、W2-3、W3-2、W3-8、W3-13、W3-20、W4-2、W5-1、W6-5、W7-2)，废水产生量 97.32m³/d。碱性废水首先进入西咸乐叶废水处理站 2 浓碱废水调节池，由提升泵均匀少量打入含氮废水收集池，与含氮废水、刻蚀酸废水混合，调节 pH 控制在 8.5 左右后一并处理，即后续的两级除氟和生化系统除氮。类比同类生产企业运营经验，浓碱废水污染物产生浓度为 pH13~14，COD4500mg/L。

②刻蚀酸废水

刻蚀酸废水主要为刻蚀过程硝酸+硫酸+氢氟酸酸洗废水 (W1-5、W1-8、W1-14、W1-15、W3-6、W3-18、W4-4)，废水产生量 10.94m³/d。刻蚀酸废水首先进入含氮废水收集池，与浓碱废水、含氮废水混合，调节 pH 控制在 8.5 左右后一并处理，即后续的两级除氟和生化系统除氮。类比同类生产企业运营经验，刻蚀酸废水主要污染物产生浓度为 pH<2、氟化物 25000mg/L、COD20mg/L、TN4000mg/L。

③含氮废水

含氮废水主要包括刻蚀过程混酸刻蚀后的水洗废水、涉密含 NH₃ 废水、印刷清洗废水、石墨舟清洗废水 (W1-6、W1-13、W1-16、W3-1、W3-7、W3-15、W3-19、W4-1、W6-1、W6-2、W7-1)，废水产生量 632.33m³/d。含氮废水首先进入含氮废水收集池，与浓碱废水、刻蚀酸废水混合，调节 pH 控制在 8.5 左右后一并处理。类比同类生产企业

运营经验，含氮废水主要污染物产生浓度为 $\text{pH}<2$ 、氟化物 400mg/L 、 $\text{COD}1000\text{mg/L}$ 、氨氮 290mg/L ， $\text{TN}1200\text{mg/L}$ 。

④低氟废水

低氟废水主要包括氢氟酸、盐酸+氢氟酸混酸酸洗后的纯水洗废水（W1-9、W2-2、W3-5、W3-10、W3-12、W3-17、W4-5）和其他尾气喷淋塔排水 W6-4，废水产生量为 $1094.77\text{m}^3/\text{d}$ 。低氟废水直接进入除氟反应沉淀池进行二级物化除氟后进行中水处理后回用。类比同类生产企业运营经验，低氟废水主要污染物产生浓度为 $\text{pH}<2$ 、氟化物 160mg/L 、 $\text{COD}30\text{mg/L}$ 、 $\text{TN}10\text{mg/L}$ 。

⑤酸碱废水

酸碱废水主要包括氢氧化钾碱洗后纯水洗（W1-2、W1-11、W2-4、W3-3、W3-9、W3-14、W4-3、W5-2、W6-6），废水产生量 $1013.88\text{m}^3/\text{d}$ 。酸碱废水收集后直接进入回收水处理池进行处理后回用。类比同类生产企业运营经验，酸碱废水主要污染物产生浓度为 $\text{pH}<10$ 。

⑥无氮废水

无氮废水主要包括清洗、石墨舟清洗、石英舟清洗等工序中的氢氟酸、盐酸+氢氟酸混酸酸洗废水（W1-4、W3-11、W3-16、W6-3），废水产生量 $230.80\text{m}^3/\text{d}$ 。无氮废水首先进入无氮废水调节池，后与刻蚀 HF 废水和制绒酸废水混合后进行二级物化除氟处理。类比同类生产企业运营经验，无氮废水主要污染物产生浓度为 $\text{pH}<1.5$ 、氟化物 400mg/L 、 $\text{COD}100\text{mg/L}$ 、 $\text{TN}10\text{mg/L}$ 。

⑦制绒酸废水

制绒酸废水主要为制绒过程中氢氟酸、盐酸+氢氟酸混酸酸洗废水（W1-3、W2-1、W3-4），废水产生量 $24.42\text{m}^3/\text{d}$ 。制绒酸废水首先进入制绒酸废水调节池，后与无氮废水混合后进行二级物化除氟处理。类比同类生产企业运营经验，制绒酸废水主要污染物产生浓度为 $\text{pH}<2$ 、氟化物 1200mg/L 、 $\text{COD}150\text{mg/L}$ 。

⑧涉密

(2) 循环冷却系统及纯水制备排水

冷却排水：暖通及空压冷却排水量为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，排水中含有一定量的 TDS，为清净下水，直接排入污水处理站最终排放池，进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

纯水站、RO 水制备浓水：项目纯水主要由西咸乐叶 104 车间供给，其制备浓水产生量（约 $1094\text{m}^3/\text{d}$ ）计入西咸乐叶排水；RO 水制备浓水 $11\text{m}^3/\text{d}$ ，含有一定量的 TDS，

为清净下水，直接排入污水处理站最终排放池，泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

(3) 生活污水

本项目劳动定员 663 人，依托西咸乐叶厂区现有职工食堂和倒班宿舍。生活用水量按 100L 人/天计，食堂用水按照 18L/人·d 计，则项目生活用水量为 78.23m³/d, 15646m³/a，生活污水产生量按用水量的 80% 计算，则项目生活污水产生量为 62.58m³/d(12517m³/a)。生活污水中的主要污染物为 COD、BOD₅、SS 和氨氮。项目运营期生活污水的产生情况见表 3.3-13。

表 3.3-13 生活污水产生情况表

废水	废水量 m ³ /a	污染物产生情况			产生方式	处理设施
		污染物	浓度 mg/L	产生量 t/a		
生活污水	12517	pH	6-9	/	持续	经化粪池预处理后，进入西咸乐叶现有废水处理站 2 处理
		SS	200	5.006		
		BOD ₅	200	2.503		
		COD	400	0.438		
		TP	8	0.100		
		氨氮	35	2.503		

生活污水排入西咸乐叶现有废水处理站 2 处理，达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表 2 中间接排放标准限值和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳管要求后排入厂区污水站最终排放池。

(4) 废水排放源强汇总

本项目含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、涉密、低氟废水、酸碱废水、无氮废水、制绒酸废水、废气处理设施喷淋塔排水经分类收集，进入厂区污水处理站调节池，经废水处理站分质处理，经处理后达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)中表 2 中的间接排放限值和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳管要求后排入泾河新城污水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理；冷却塔排水和 RO 水制备浓水排入厂区的最终排放池，进入泾河新城污水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

项目各股废水中污染物浓度参照《宁夏隆基乐叶科技有限公司 3GW 高效单晶电池项目对现有工程废水处理站改扩建工程技术方案》给出，本项目废水水质见表 3.3-14，废水产生及排放情况见表 3.3-15。

氯离子一般不作为污染因子，根据泾河新城工业聚集区污水处理厂关于本项目废水接受可行性说明，氯离子浓度限值为 1500mg/L，根据氯元素平衡，本项目原辅材料进入废水中的氯离子总量为 163.20t/a，考虑氯离子不易沉淀析出，按最不利考虑，氯离子

全部进入最终排放废水中，同时考虑原水中氯离子浓度（最大按 250mg/L 计），则本项目排外废水中氯离子浓度为 307.67mg/L，满足泾河新城工业聚集区污水处理厂纳管要求。

根据《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2，硅太阳能电池制造单位产品基准排水量为 1.2m³/kW，本项目排水量为 2801m³/d（另西咸乐叶 9GW 切片项目为本项目制备纯水所产生浓水量 1094 m³/d），故本项目单位产品排水量为 0.649 m³/kW，故本项目污废水外排浓度均满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)中表 2 中的间接排放限值和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳管要求。

中圣环境科技发展有限公司

表 3.3-14 项目各类废水水质一览表

废水类别	产污环节	产生量 (m ³ /d)	污染物产生浓度 (mg/L)										处理措施	
			pH	F ⁻	COD	氨氮	TN	TP	涉密	涉密	涉密	SS		
含氮废水	W1-6、W1-13、W1-16、 W3-1、W3-7、W3-15、 W3-19、W4-1、W6-1、 W6-2、W7-1	632.33	<2	400	1000	290	1200	/	/	/	/	/	/	废水站 2：二级雾化除氟+生化处理+沉淀
刻蚀酸废水	W1-5、W1-8、W1-14、 W1-15、W3-6、W3-18、 W4-4	10.94	<2	25000	20	/	4000	/	/	/	/	/	/	
浓碱废水	W1-1、W1-7、W1-10、 W1-12、W1-17、W2-3、 W3-2、W3-8、W3-13、 W3-20、W4-2、W5-1、 W6-5、W7-2	21.32	>13	/	4500	/	/	/	/	/	/	/	/	
低氟废水	W1-9、W2-2、W3-5、 W3-10、W3-12、 W3-17、W4-5、W6-4	1094.77	<2	160	30	/	10	/	/	/	/	/	/	废水站 2：二级除氟+中水处理后回用于废气喷淋塔和冷却塔补充水
酸碱废水	W1-2、W1-11、W2-4、 W3-3、W3-9、W3-14、 W4-3、W5-2、W6-6	1013.88	<10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	废水站 2：中水处理后回用于废气喷淋塔和冷却塔补充水
无氮废水	W1-4、W3-11、W3-16、 W6-3	306.8	<1.5	400	100	/	10	/	/	/	/	/	/	废水站 2：二级物化除氟
制绒酸废水	W1-3、W2-1、W3-4	24.42	<2	1200	150	/	/	/	/	/	/	/	/	
涉密	W1-18、W3-21	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密
涉密	W1-19、W1-20、 W3-22、W3-23	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密
冷却塔及纯水站制备排水	W8、W9	41	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	项目纯水主要由西咸乐叶 104 车间供给，其制备浓水产生量（约 1094m ³ /d）计入西咸乐叶排水
生活污水	W10	62.58	6-9	/	400	35	/	8	/	/	/	300	废水站 2：生化处理+沉淀	

表 3.3-15 废水污染源强核算结果及相关参数一览表

废水名称	产污环节	污染物	污染物产生			治理措施	污染物排放			排放去向
			核算方法	产生浓度 mg/L	产生量 t/a		工艺	排放量 t/a	排放浓度 mg/L	
含氮废水	W1-6、W1-13、W1-16、W3-1、W3-7、W3-15、W3-19、W4-1、W6-1、W6-2、W7-1	水量	物料平衡	-	632.33	二级物化除氟+生化处理(脱氮塔+O池+脱氮池+O池)+沉淀池	废水量： 2801m ³ /d COD:56.02 SS:5.60 氨氮：11.76 氟化物：4.48 总氮：22.41 总磷：2.24	COD<150 SS<140 氨氮<30 氟化物<8 总氮<40 总磷<2	氟化物 ≥97.28% COD≥76.14% 氨氮≥68.30% 总氮≥86.08%	经排水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂进一步处理，最终排入泾河。
		F ⁻	类比法	400	50.586					
		COD	类比法	500	63.233					
		氨氮	类比法	290	36.675					
TN	类比法	1200	151.759							
刻蚀酸废水	W1-5、W1-8、W1-14、W1-15、W3-6、W3-18、W4-4	水量	物料平衡	-	10.94					
		F ⁻	类比法	25000	54.7					
		COD	类比法	20	0.044					
		TN	类比法	4000	8.752					
碱性废水	W1-1、W1-7、W1-10、W1-12、W1-17、W2-3、W3-2、W3-8、W3-13、W3-20、W4-2、W5-1、W6-5、W7-2	水量	物料平衡	-	97.32					
		COD	类比法	4500	87.588					
生活污水	W10	水量	物料平衡	-	62.58	化粪池/隔油池+生化处理(脱氮塔+O池+脱氮池+O池)+沉淀池				
		COD	类比法	400	5.006					
		BOD5	类比法	200	2.503					
		氨氮	类比法	35	0.438					
		TP	类比法	8	0.100					
		SS	类比法	200	2.503					
无氮废水	W1-4、W3-11、W3-16、W6-3	水量	物料平衡	-	230.80	二级物化除氟				
		F ⁻	类比法	400	18.464					
		COD	类比法	100	4.616					
		TN	类比法	10	0.462					
制绒酸废水	W1-3、W2-1、W3-4	水量	物料平衡	-	24.42					
		F ⁻	类比法	1200	5.8608					
		COD	类比法	150	0.7326					
冷却塔及纯水处理站制备排水	W8、W9	水量	物料平衡	-	41	/				
		TDS	类比法	1215	9.963					
低氟废水	W1-9、W2-2、W3-5、W3-10、W3-12、W3-17、W4-5、W6-4	水量	物料平衡	-	1094.77	二级物化除氟+中水处理				部分回用于废气喷淋塔及冷却塔补充水等，
		F ⁻	类比法	160	35.033					
		COD	类比法	30	6.569					
		TN	类比法	10	2.190					

废水名称	产污环节	污染物	污染物产生			治理措施	污染物排放			排放去向
			核算方法	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	工艺	排放量 t/a	排放浓度 mg/L	去除效率	
酸碱废水	W1-2、W1-11、W2-4、 W3-3、W3-9、W3-14、 W4-3、W5-2、W6-6	水量	物料平衡	-	1013.88	中水处理				剩余部分排入 市政管网,已计 入排放量中
涉密	W1-18、W3-21	水量	物料平衡	-	24	涉密	涉密	涉密	涉密	
		COD	类比法	65	0.312					
		涉密		涉密	涉密					
涉密	W1-19、W1-20、W3-22、 W3-23	水量	物料平衡	-	245	涉密	涉密	涉密	涉密	
		COD	类比法	70	3.43					
		涉密		涉密	涉密					
		涉密		涉密	涉密					

中圣环境科技发展有限公司

3.3.3 固体废弃物

根据《固体废物鉴别标准 通则(GB 34330-2017)》中固体废物鉴别要求,项目产生的固体废物包括废液、废丝网版、废电池片、废离子交换树脂、纯水系统废滤芯、废弃分子筛、废石墨舟、废石英舟、污水站污泥、废包装桶、废活性炭纤维板、废矿物油、喷淋塔废填料、沉渣、生活垃圾等。项目生产过程中产生的酸洗废水属于《国家危险废物名录(2021版)》中“HW34-900-300-34使用酸进行清洗产生的废酸液”,强碱废水属于《国家危险废物名录(2021版)》中“HW35-900-352-35使用碱进行清洗产生的废碱液”,但项目产生的酸洗废水和强碱废水均在厂内经过物化处理达到排放标准后再排放,根据《固体废物鉴别标准 通则(GB 34330-2017)》中“7不作为液态废物管理的物质”中相关说明和《国家危险废物名录(2021版)》中的豁免条件,本项目产生的酸洗废水和强碱废水不再作为液态废物进行分析,其利用过程不按危险废物管理。

(1) 废液

涉密,研发过程会产生一定的废液,主要来源涉密等过程,根据建设单位提供的资料,其产生量为0.5t/a,属于《国家危险废物名录(2021版)》中的危险废物类别,编号为HW49-900-047-49,交予有资质单位进行处置。

(2) 废丝网版

丝网印刷过程中产生的废丝网版,产生量为0.3t/a,由生产厂家定期回收处理。

(3) 废电池片

项目测试分选过程中产生的废料,主要为废硅片,根据物料衡算,废硅片产生量为12.23t/a,收集后可外售综合利用;涉密,主要为废硅片和废组件,其产生量为3.34t/a,收集后可外售综合利用。

(4) 废化学品包装物

项目丝网印刷使用的银铝浆采用包装桶包装,研发过程中涉及的化学品,涉密,其涉及化学品种类较多且用量很小。根据建设单位提供的资料,其产生量为1.5t/a,属于《国家危险废物名录(2021版)》中的危险废物类别,编号为HW49-900-041-49,交予有资质单位进行处置。

(5) 废包装托盘

其他废料主要产生在高效太阳能电池技术研发项目,其主要成分为玻璃、背板材料、废接线盒等,属于一般工业固废,其产生量为1.0t/a,分类收集后交予物资回收部门进行综合利用。

(6) 喷淋塔废填料、沉渣

喷淋塔废填料6个月更换一次，产生量为1.0t/a，属于一般固废。本项目设16座碱喷淋塔，用于处理电池车间产生的酸雾气体，在处理过程中，酸雾与喷淋塔碱液（5%氢氧化钠）发生中和反应，会有沉淀渣产生，其产生量为2t/a。属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，编号为HW49-900-041-49，暂存于危废暂存间，委托有资质的单位定期清运处置。

(7) 废活性炭

废气治理设施装填的活性炭需定期更换，活性炭吸附废气总量约为5.697t/a，吸附能力按0.3tVOCs/t活性炭计，预计产生废活性炭约26.69t/a，属于危险废物，交予有资质单位进行处置。

(8) 废矿物油及矿物油包装物

生产与辅助设备维修、保养过程中产生少量废矿物油及其包装物，根据建设单位提供的资料，废矿物油及其包装物产生量为0.06t/a，属于危险废物，交予有资质单位进行处置。

(9) 废滤芯：项目生产使用的软水主要由西咸乐叶104#厂房供给，纯水主要采用软水+EDI工艺制备，纯水设备运行一段时间后要定期更换各类滤芯，产生废滤芯，根据建设单位提供资料，废滤芯产生量约为1.0t/a，暂存于一般固废暂存间，由厂家进行回收处理。

(10) 废水处理污泥

本项目涉密，其余废水均依托西咸乐叶厂区现有废水站2进行处理，故本项目主要为项目涉密。根据废水设计方案，项目涉密废水处理污泥产生量约为260t/a，属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，编号为HW46-384-005-46，收集后暂存于危废暂存间，委托有资质的单位定期清运处置。

(11) 员工生活垃圾

本项目劳动定员663人，项目员工生活垃圾产生量按照人均0.5kg/d计算，则项目生活垃圾产生量为66.3t/a。

另本项目综合废水（涉密）依托西咸乐叶废水处理站2处理，西咸乐叶废水处理站2污泥将增加约32.2t/d，6440t/a，其中物化污泥量（主要为氟化钙）约为4508t/a，含水量约50%；生化污泥量为1932t/a，含水量约60%。按照《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产15GW高效单晶电池项目环境影响报告书》要求，建设单位应在试运行期

间，将其送至有资质的检测单位进行检验，如鉴定其不属于危险废物后，可交由咸阳雨嫣环保科技有限公司综合利用；如鉴定为危险废物，委托有危废处理资质的单位处置。鉴定结果之前，应暂按危险废物进行处置。

项目固体废物产生情况见表3.3-16。

表3.3-16 项目固废产生情况一览表

编号	固废名称	产生量 (t/a)	固废属性	处置方式
S1	废液	0.5	危险废物 HW49-900-047-49	委托有资质单位定期清运处置
S2	废丝网版	0.3	一般固废 382-999-99	由生产厂家定期回收处理
S3	废电池片	15.57	一般固废 382-999-14	供货商回收利用
S4	废化学品包装物	1.5	危险废物 HW49-900-041-49	供应商回收利用
S5	废包装托盘	1.0	一般固废 382-999-07	外售综合利用
S6	喷淋塔废填料	1.0	一般固废 382-999-99	由生产厂家定期回收处理
S7	喷淋塔沉渣	2.0	危险废物 HW49-900-041-49	委托有资质单位定期清运处置
S8	废活性炭	26.69	危险废物 HW49-900-039-49	委托有资质单位定期清运处置
S9	废矿物油	0.06	危险废物 HW08-900-214-08	委托有资质单位定期清运处置
S10	废滤芯	1.0	一般固废 382-999-99	由生产厂家定期回收处理
S11	涉密	涉密	涉密	涉密
S12	生活垃圾	66.3	生活垃圾	由环卫部门定期清运装置

3.3.4 噪声

项目主要噪声源设备有电池研发线、废气处理风机、空压机、水泵等，源强为65-95dB(A)。项目主要采取选取低噪声设备、尽量安置于车间内、基础减震，在建筑上采取隔声等措施。各类噪声源的噪声强度情况见表 3.3-17。

表3.3-17 主要噪声源及治理措施一览表

序号	设备名称	数量	源强 dB(A)	降噪措施	声源位置	治理后噪声 dB(A)
1	涉密	3 条	65-75	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器，并置于厂房内	123 厂房	65
2	涉密	3 条	65-75			65
3	风机	6 台	80-95			75
4	空压机	12 台	75-95	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器，并置于厂房内	128 车间	76
5	风机	若干	80-95			85
6	水泵	若干	70-85			75

3.4 非正常工况下污染物产生及排放情况

项目非正常工况主要为废气处理装置开车、停车、故障等状态下，废气去除效率降

低，造成污染物排放增加。

项目生产过程中产生的酸性废气、镀膜废气、有机废气均按照中试线/试验线布置，酸性废气处理设施存在多套相同设施，有机废气处理设施设有备用设备，不会出现同时故障的情况。本次考虑废气处理设施出现非正常工况，按最不利情况考虑，废气处理效率下降至 50%，故障时间估算约 1h，则非正常状况下废气排放情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目非正常工况有组织污染源强排放参数一览表

点源编号	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气出口速度 m/s	烟气出口温度℃	频次	源强	
						污染物	排放速率 kg/h
1#	25	1.5	12.3	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0394
						HCl	0.0348
						Cl ₂	0.2976
						颗粒物	0.1750
2#	25	2.0	12.3	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.1745
						HCl	0.1637
						硫酸雾	1.4369
						Cl ₂	0.0452
						颗粒物	0.0544
						NO _x	0.0179
3#	25	1.5	14.2	25	1 次/年，每次 1 小时	硫酸雾	1.4369
						HCl	0.0306
4#	25	0.6	12.3	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0207
						硫酸雾	0.8211
						NO _x	0.1247
5#	25	1.2	10.6	25	1 次/年，每次 1 小时	VOCs	0.5519
6#	25	1.2	14.2	25	1 次/年，每次 1 小时	VOCs	0.1113
						颗粒物	0.0003

3.5 本项目主要污染物排放汇总

本项目污染物排放量汇总见表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目污染物排放汇总表 单位：t/a

类别	污染物种类	单位	产生量	消减量	排放量
废气	废气量	×10 ⁸ m ³ /a	18	0	18
	HF	t/a	2.252	2.026	0.227
	HCl	t/a	2.200	1.969	0.231
	O ₃	t/a	1.300	1.196	0.104
	Cl ₂	t/a	3.291	2.781	0.510
	颗粒物	t/a	14.590	13.738	0.852
	硫酸雾	t/a	35.470	32.140	3.330
	NO _x	t/a	1.368	1.243	0.125
	NH ₃	t/a	0.007	0.000	0.007
	VOCs	t/a	6.366	5.697	0.668
废水	废水量	×10 ⁴ m ³ /a	69.54	13.520	56.02
	F ⁻	t/a	164.644	160.162	4.482

类别	污染物种类	单位	产生量	消减量	排放量
	COD	t/a	234.763	178.743	56.021
	NH ₄ ⁺ -N	t/a	37.113	25.349	11.764
	TN	t/a	160.9728	138.564	22.408
	TP	t/a	0.100	0.000	0.100
	BOD ₅	t/a	2.503	0.000	2.503
	SS	t/a	2.503	0.000	2.503
	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密
	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密
	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密
	固废	废液	t/a	0.5	0.5
废丝网版		t/a	0.3	0.3	0
废电池片		t/a	15.57	15.57	0
废化学品包装物		t/a	1.5	1.5	0
废包装托盘		t/a	1.0	1.0	0
喷淋塔废填料		t/a	1.0	1.0	0
喷淋塔沉渣		t/a	2.0	2.0	0
废活性炭		t/a	26.69	26.69	0
废矿物油		t/a	0.06	0.06	0
废滤芯		t/a	1.0	1.0	0
涉密		涉密	涉密	涉密	涉密
生活垃圾		t/a	66.3	66.3	0

3.6 清洁生产

3.6.1 原辅料清洁性分析

本项目所用的原辅料中涉及化学品，主要为氢氟酸、盐酸、氢氧化钠、硝酸、氨气等，均为常规化学品，且均储存在专用的化学品库房或储罐内，生产车间内的临时储量较小，对环境和人体健康危害较小。

3.6.2 能源清洁性分析

本项目能源用电，属于清洁能源。

3.6.3 工艺过程、设备及产品清洁性分析

项目所采用的设备主要为全自动上下料硅片制绒机、全自动清洗机、全自动高温扩散炉、自动导片和装片机、全自动上下料涉密、自动印刷机、电池自动测试分选机等，企业选用的设备自动化程度较高，基本可实现全自动化生产。

项目所采用的生产工艺不属于《产业结构调整指导目录》（2019年版）中淘汰落后的生产工艺，生产过程使用先进的全自动装载卸载装置，生产工序上具有工序简单、规模化生产、效率高等特点。

本项目所研发生产的太阳能电池的光转换率均在 25%以上，钙钛矿电池甚至达到 28%，相较于《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》单晶硅电池 23%的转化效率高至少 2%，属世界先进水平。

3.6.4 污染防治措施清洁性分析

废气：本项目首先进行生产设备优化选型，从源头控制污染，减少污染物产生量，然后再对产生的污染物进行末端治理，做到高效收集和处理。企业生产过程产生废气污染物主要为酸性废气(HF、HCl、Cl₂)、有机废气、粉尘等。企业对 123#厂房一般酸碱废气和涉密废气布设 4 套二级碱喷淋塔串联处理系统处理，处理效率可达 95%以上；涉氮氧化物的酸性废气布设 1 套四级喷淋塔串联处理系统处理，酸性废气处理效率可达 98%以上，氮氧化物处理效率可达 97%以上；有机废气设 2 套二级活性炭吸附装置吸附处理，处理效率可达 90%以上；涉密废气经设备配套的等离子尾气处理器处理后和涉密废气与相应中试或试验线的不含氮氧化物的酸性废气共用 1 套二级碱喷淋塔串联处理系统处理，颗粒物处理效率可达 90%以上，处理后的废气均通过 25m 的排气筒有组织排放。通过上述措施后，可大幅度的减少废气污染物排放量，且废气均可达标排放。

废水：项目生产性废水主要包括：含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、涉密、低氟废水、酸碱废水、无氮废水、制绒酸废水、废气喷淋塔排水等。涉密，其余废水均依托西咸乐叶厂区现有废水站 2 进行分质处理后，再经市政污水管网进入泾河新城工业聚集区污水处理厂。经厂区自建的涉密和西咸乐叶厂区现有废水站 2 处理后，出水水质各污染物浓度均满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求，可大大减少废水污染物排放量，且废水均可达标排放。

噪声：项目选用低噪设备，且置于生产车间内部，可确保厂界噪声做到达标排放。

固废：本项目一般固废集中收集后可外售综合利用；危险废物均集中收集后存于西咸乐叶厂区的危险废物暂存间内，定期交由有资质单位统一外运处置，不产生二次污染。

综上，本项目采取的各类污染防治措施后可大幅度降低废水、废气及噪声的排放，减缓对周围环境的影响，固废均可做到妥善处置，不会对周围环境产生二次污染。

(1) 本项目所采用的太阳能电池生产线使用先进的全自动装载卸载装置，实现电池片的自动装卸片，有效避免人为接触电池片对电池片造成的污染，提高电池片的转换效率及使用寿命；生产工艺上具有工序简单、规模化生产、效率高、成本低等特点；

(2) 生产采用等离子增强**涉密**减反射膜，比传统的二氧化钛真空镀膜具有更好的减反射效果，且有钝化效应，从而提高了电池的光电转换效率；

(3) 低压化学气相沉积法在基体硅表面依次形成隧穿氧化层和非晶硅层，低温生长隧穿氧化层厚度精确可控，非晶硅层成膜质量高；

(4) 电池正表面减反膜采用多层介质膜组成的异质膜，异质膜与常规 SiO₂/SiN_x 叠层膜相比具有更加好的减反射性能和钝化性能。异质膜可以将电池前表面的反射率降低到~1%，SiO₂/SiN_x 叠层膜反射率为~3%，异质膜技术可以降低电池的电流损失；此外，采用异质膜技术钝化的 N 型硅片的有效少数寿命可以达到~7m/s，异质膜技术可以显著降低电池表面的复合损失；

(5) 生产采用先进的全自动丝网软印刷系统，可以有效的降低碎片率。软印刷系统更适合薄片印刷，同时增加外观检测及分选功能，可根据电池片外观质量、电性能等特性，实现电池片的自动分选。

3.6.5 清洁生产指标先进性分析

根据《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》(国家发改委、环境部、工信部公告[2016]第 21 号)，不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, & x_{ij} \text{ 属于 } g_k \\ 0, & x_{ij} \text{ 不属于 } g_k \end{cases}$$

式中： x_{ij} ——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标；

g_k ——二级指标基准值，其中 g_1 为 I 级水平， g_2 为 II 级水平， g_3 为 III 级水平；

$Y_{g_k}(x_{ij})$ ——二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的函数，若指标 x_{ij} 属于级别 g_k ，则函数的值为 100，否则为 0。综合评价指数计算通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 Y_{g_k} ，如下式所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij}))$$

式中： w_i ——第 i 个一级指标的权重；

ω_{ij} ——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中 m 为一级指标的个数；

n_i ——第 i 个一级指标下二级指标的个数；

Y_{g_1} ——等同于 Y ， Y_{g_2} 等同于 Y ， Y_{g_3} 等同于 Y 。当光伏企业实际生产过程中某

类一级指标项下某些二级指标不适用于该企业时，需对该类一级指标项下二级指标权重进行调整，调整后的二级指标权重值计算公式为：

$$\omega'_{ij} = \frac{\omega_{ij}}{\sum \omega_{ij}}$$

式中： ω'_{ij} ——为调整后的二级指标权重， $\sum \omega_{ij}$ 表示参与考核的指标权重之和。

根据目前我国行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表 3.6-1。

表 3.6-1 不同等级的清洁生产企业综合评价指数一览表

序号	企业清洁生产水平	评定条件
1	I 级(国际清洁生产领先水平)	同时满足： $Y \geq 85$ ；限定性指标全部满足 I 级基准值要求
2	II 级(国内清洁生产先进水平)	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ；限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
3	III 级(国内清洁生产基本水平)	满足： $Y_{III} = 100$

经清洁生产水平指标分析（表 3.6-2），本项目限定性指标全部满足 I 级基准值要求及以上，清洁生产综合评价指数 $Y_{II} = 83.15$ ， $Y_{III} = 98.15$ ，根据《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》（国家发改委、环境部、工信部公告[2016]第 21 号），本项目清洁生产水平为 III 以下。

主要是因为水重复利用率仅为 12.91%，电池工序耗酸量 7.796t/MWp，氟化物产生量 142.27kg/MWp。电池工序耗酸量较大，氟化物产生量是由于生产过程中氢氟酸用量较大，主要与生产工艺有关。本项目工艺生产的 N 型单晶双面 TOPCon 太阳能电池，相较于目前的主流 P 型 PERC 太阳能电池产品更为先进，转化效率可达到 25%以上；建议进一步改进生产工艺，减少酸用量（尤其是氢氟酸用量），从而减少氟化物产生量。现中水回用仅考虑用于冷却塔补充水和废气喷淋塔补充水，本项目为光伏电池项目，工艺上要求用水品质要求极高，目前本行业内没有此类废水回用的案例，现中水产水替代自来水使用时，纯水系统产水无法达到高纯水 18 兆欧电阻率的要求，将导致光伏电池产品品质的降低，因此，为了保证产品品质，本项目中水回用系统暂不回用于制纯水，但依托的西咸乐叶废水处理站 2 仍配套建设了中水回用系统（研发中），待中水回用系统技术上能保证中水可以达到工艺用水标准要求后，将作为纯水站原水，届时中水的回用率将达到 30%以上，清洁生产水平可达到 II 级。

表 3.6-2 本项目太阳能电池生产清洁生产水平分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标单位	指标基准值			本项目			
						I级基准值	II级基准值	III级基准值	级别	Y _I	Y _{II}	Y _{III}
1	生产工艺与设备指标	0.1	环保设备配备	0.40	-	安装废水排放的在线监测系统, 电池工序安装含酸废气处理系统、热排处理系统、硅烷排放处理系统、有机废气排放处理系统等废气处理设施, 以及含氟废气、有机废水、酸碱废水、中水回用处理系统、含氮废水处理系统等处理设施			I级	0.040	0.040	0.040
			组件焊接工艺	0.30	-	无铅焊接	传统焊接(含铅焊料)		I级	0.030	0.030	0.030
			生产工艺自动化程度	0.30	-	配备全自动上下料硅片制绒机、全自动清洗机、全自动高温扩散炉、自动导片和装片机, 全自动上下料 PECVD 镀膜机、自动印刷机、电池自动测试分选机、焊敷一体机、自动 EL 检测线、层压自动传输线、自动装柜机、组件自动测试分选机等自动化设备			I级	0.030	0.030	0.030
2	资源和能源消耗指标	0.3	*晶硅电池工序综合电耗	0.23	万 kw·h/MWp	≤8	≤10	≤12	I级 5.25	0.087	0.087	0.087
			*晶硅组件综合电耗	0.23	万 kw·h/MWp	≤4	≤6	≤8	II级 5.25	0	0.087	0.087
			*电池工序取水量	0.23	t/MWp	≤1600	≤1700	≤1800	I级 759.867	0.087	0.087	0.087
			电池工序耗酸量	0.155	t/MWp	≤3	≤5	≤7	低于 III级 7.796	0	0	0
			单片耗硅量	0.155	g/片	≤15	≤20	≤25	I级 13.06	0.063	0.063	0.063
3	资源综合利用指标	0.15	水重复利用率	1	%	≥50	≥30	≥10	III级 12.91	0	0	0.15
4	污染物	0.25	*氨氮产生量	0.15	kg/MWp	≤180	≤200	≤220	I级 30.93	0.0375	0.0375	0.0375

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标单位	指标基准值			本项目			
						I级基准值	II级基准值	III级基准值	级别	Y _I	Y _{II}	Y _{III}
	产生指标		氟化物产生量	0.17	kg/MWp	≤47	≤53	≤73	III级 142.27	0	0	0
			总磷产生量	0.14	kg/MWp	≤12	≤13	≤14	I级 0.08	0.035	0.035	0.035
			总氮产生量	0.14	kg/MWp	≤240	≤260	≤290	I级 134.27	0.035	0.035	0.035
			*NO _x 产生量	0.11	kg/MWp	≤240	≤280	≤330	I级 1.14	0.0275	0.0275	0.0275
			HCl产生量	0.17	kg/MWp	≤60	≤70	≤128	I级 1.83	0.0425	0.0425	0.0425
			Cl ₂ 产生量	0.12	kg/MWp	≤40	≤47	≤54	I级 2.74	0.03	0.03	0.03
5	产品特征指标	0.1	产品质量	1	-	优等品率不小于80% 符合 GB/T25076、GB/T29055、GB/T64952			I级	0.10	0.10	0.10
6	清洁生产管理指标	0.1	*产业政策执行情况	0.1	-	符合国家和地方相关产业政策，不使用淘汰或禁止的落后工艺和装备			I级	0.01	0.01	0.01
			*环境法律法规和标准执行情况	0.1	-	废水、废气、噪声等符合国家、地方法律法规和标准要求；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求			I级	0.01	0.01	0.01
			清洁生产审核执行情况	0.15	-	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产全流程（全工序）定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%，节能、降耗、减污取得显著成效	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产全流程（全工序）定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%，节能、降耗、减污取得明显成效	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%，节能、降耗、减污取得明显成效	I级	0.015	0.015	0.015
			管理体系运行	0.1	-	建立质量管理体系和环境管理体系，并通过认证			I级	0.01	0.01	0.01

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标单位	指标基准值			本项目				
						I级基准值	II级基准值	III级基准值	级别	Y _I	Y _{II}	Y _{III}	
			认证情况										
			污染物监测	0.15	-	建立企业污染物监测制度，对污染物排放情况开展自行监测，建设和维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志				I级	0.015	0.015	0.015
			碳排放情况	0.1	-	提供企业或产品层面的碳排放核算报告				I级	0.01	0.01	0.01
			绿色供应链实施情况	0.05	-	要求上游供应商提供清洁生产审核报告或企业环境报告书				I级	0.005	0.005	0.005
			环境信息公开	0.1	-	按照国家《环境信息公开办法(试行)》第十九条要求公开环境信息				I级	0.01	0.01	0.01
			能源和环境计量器具配备	0.15	-	按照 GB17167 配备进出主要次级用能单位计量器(二级计量)具，根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备				I级	0.015	0.015	0.015
合计											0.7445	0.8315	0.9815

中圣环境科技发展有限公司

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地形地貌

本项目位于西咸新区泾河新城。泾河新城位于关中断陷盆地中部，泾河与渭河交汇处的泾河北岸一级阶地和高漫滩上，就地势来看，总体上西北高、东南低（西北高程 391.0m，东南为 376m）。其中阶地成东南方向展布，南北宽 4.0km，地形平坦开阔，向南倾斜，坡度为 0.4%；高漫滩宽 0.6~1.2km，地形平缓，坡度为 0.12%，见图 4.1-1。

4.1.2 地质构造

泾河新城所在区域位于关中地堑北缘与鄂尔多斯向斜的接触部位，地质构造受祁吕贺“山”字构造、新华夏构造及秦岭纬向构造的影响，形成出露的构造形迹有东西走向的断裂构造及北东走向的褶皱和断层，隐伏的构造有泾河断裂、扶风—礼泉断裂及永乐—零口断层等。

(1) 嵯峨山南麓断层：属于秦岭纬向构造体系一条大断层，沿嵯峨山南麓分布为一方向近东西走向的张性断层(正断层)，在口镇沿峪河可见清晰的断层面，倾向正南，倾角 50°左右。在山底何村东部山坡上可见局部的断层三角面，断距在 300 米以上。该层控制了老第三系地层的分布，在形态上控制了渭北黄土高原高出泾河平原百余米的地貌景观。

(2) 西凤山褶皱与断层：西凤山褶皱轴向呈北东向，是一个发育于寒武、奥陶系石灰岩之中的两翼不对称背斜构造。核部地层为寒武系，两翼均为奥陶系灰岩。地层产状北翼陡，南翼缓(北翼倾向北西，倾角 80°；南翼倾向南东，倾角 14°-24°)，上覆有下更新统洪积相砾卵石层，已胶结成岩。

(3) 王桥—鲁桥隐伏断层：为一隐伏于新生界松散堆积物下部的断层，沿王桥、桥底、安吴镇至三原县鲁桥镇一带分布。该断层构成本县河流阶地与黄土塬和洪积扇裙的分界，使黄土塬和洪积扇裙高高突起，且和二级阶地呈陡坎接触，下伏基岩为奥陶系灰岩。

(4) 泾河及扶风—礼泉断层：这是两条交会于泾河的性质不明的隐伏断层，泾河断层走向北西，沿泾河分布。区域地质剖面图见图 4.1-2。

4.1.3 气候气象

(1) 气温

泾河新城所在区域地属暖温带大陆性季风气候，四季冷暖、干湿分明，冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，降水量年际变化很大，七月、九月降水较为集中，年平均气温 14.1℃，极端最冷气温为冬季(12月)最冷为-10.1℃（2002 年 12 月 26 日），极端最高气温为夏季(6月)为 39.5℃（2005 年 6 月 17 日），日照时数年平均为 2195.2 小时，最多（8 月）为 241.6 小时，最少（2 月）为 146.2 小时。无霜期平均为 213-225 天，无霜期年均 213 天；最大冻土深度 0.5m。

(2) 降水量

全县多年平均降水量 488.4mm，最少降水量为 119.0mm，最少为 3mm。年内降水量分配不均，多集中在 7、8、9 月，约占全年降水量 50%以上；而 12、1、2 月降水量小，仅占全年降水量的 3%。月最大降水量 246.8mm（1984 年 9 月），日最大降水量 49.9mm（1991 年 9 月 15 日），形成了旱涝不均的气候特征。

(3) 蒸发量

多年平均水面蒸发量 1316.0mm。年最大蒸发量 1551.3mm（1986 年），年最小蒸发量 1117.6mm。以 5、6、7、8 月蒸发量最大，约占全面蒸发量的 55%左右。多年平均蒸发量为多年平均降水量的 2.4 倍。

年主导风向为东北风。

4.1.4 河流水系

泾河新城区域内涉及的河流为泾河，属渭河的一级支流，黄河二级支流。泾河在泾阳县境内从王桥镇谢家沟入境，张家山出谷，东南流至桃园村附近出境，泾阳县境内河长约 77km，流域面积 634 km²，多年平均径流量 18.67 亿 m³，平均流量 64.1m³/s，年输沙量 2.74 亿 m³。泾河新城内泾河长度约为 23.50km。项目周边水系分布见图 4.1-3。

4.1.5 区域水文地质

(1) 地下水类型及赋存特征

泾河新城所在区域广泛分布第四系粉土、砂、砂砾卵石层及黄土，为地下水提供了良好的储存空间和导水通道。依据赋存条件和含水介质，地下水分为第四系松散岩类孔隙水和第四系松散岩类裂隙孔隙水两种类型。其中第四系松散岩类裂隙孔隙水主要分布于北部黄土塬区及泾河南岸的黄土台源区。第四系松散岩类孔隙水依据水力特征，可划

为第四系松散岩类孔隙潜水和第四系松散岩类孔隙承压水，其中承压水根据埋藏条件及区域稳定隔水作用分为浅层承压水和深层承压水。第四系潜水主要受地貌类型和含水层岩性的控制，第四系承压水则主要受古地理环境及地层岩性的制约。因此，在不同地貌部位和不同的沉积环境，含水层厚度、岩性、富水性及水化学特征等由较显著的差异。区域水文地质图及区域水文地质剖面图见图 4.1-4~5。

①第四系松散岩类孔隙潜水

按含水层成因类型及地层时代，新城内第四系松散岩类孔隙潜水划分为全新统、上中更新统冲积砂、砂砾卵石孔隙潜水和全新统、上更新统冲洪积粉细砂、粉土孔隙潜水。

全新统、上中更新统冲积砂、砂砾卵石孔隙潜水：分布于泾河漫滩及一级阶地。含水层由全新统、上更新统、中更新统上部冲积层组成，含水层岩性主要为浅黄、灰黄中细砂、粉土，中间夹黄色粉质黏土、浅层砂砾卵石，总厚度 55-65m。其中漫滩地段颗粒粒径较粗，夹不等厚薄层砂砾卵石，渗透性较好，厚度 25-30m。自漫滩后缘至一级阶地后缘，颗粒粒径存在变小趋势。

全新统、上更新统冲洪积粉细砂、粉土孔隙潜水：分布于泾河新城中部的一、二级冲洪积平原。含水层由全新统下部、上更新统冲洪积层组成，岩性在一级冲洪积平原区主要为粉砂、中细砂，在二级冲洪积平原区为粉细砂、砂砾石，砂层与粉土及粉质黏土叠置，呈不等厚互层状。含水层底板埋深 44-50m，富水性、单位涌水量、渗透系数均小于河流阶地区，矿化度较高，水化学类型复杂。

②第四系松散岩类孔隙承压水

分布于全区，含水层由中更新统冲积、冲湖积粉土、含砾中细砂层及下更新统冲积、冲湖积粉土、粉质黏土及细砂层组成。含水层中有稳定的粉质黏土层作为区域隔水层，将第四系承压水分成浅层承压水和深层承压水，

浅层承压水：分布于全区 50-60m 以下至 200m，含水层为中更新统冲积、冲湖积粉土、含砾中细砂层组成，与弱透水的粉质黏土层呈互层状，累计厚度 20-30m，地下水赋存条件较好，水量较丰富，可作为稳定供水水。

深层承压水：分布于全区 200m 以下，含水层由下更新统冲积、冲湖积粉土、粉质黏土及细砂层组成。含水层厚度较大，水位埋深低于潜水及浅层承压水水位，地下水赋存条件较差，水质差。

③第四系松散岩类裂隙孔隙水

分布于北部黄土塬区及泾河南岸的黄土台源区，含水层由中更新统风积黄土组成，

岩性为浅黄、黄褐色黄土夹古土壤，厚度较薄，水位埋深大，地下水赋存条件较差，不具有供水意。

(2) 含水层特性及富水性

根据钻孔抽水试验所换算的单井涌水量，并结合含水层厚度、岩性、地貌和地下水补给等因素，将区内潜水划分为四个富水等级，承压水划分为两个富水等级：

第四系潜水：水量丰富区：单井涌水量大于 2000m³/d，水量中等区：单井涌水量 1000-2000 m³/d，水量较贫乏区：单井涌水量 500-1000 m³/d，水量贫乏区：单井涌水量小于 500 m³/d。

第四系承压水：水量中等区：单井涌水量 1000-2000 m³/d，水量较贫乏区：单井涌水量 100-1000 m³/d。

①第四系松散岩类孔隙潜水含水层

1) 水量丰富区

呈长条状分布于区域中部，泾河一级阶地后缘，桥底镇—中张镇—泾干镇—永乐镇一带部分地区。含水层颗粒粗、分选性好、厚度大、导水性强，地势低平、水位埋深自西向东逐渐变小，表层即为疏松的砂层，可直接得到大气降水的渗入补给。根据钻孔抽水试验，水位埋深 2.43-20.65m，降深 0.65-3.31m，涌水量为 765.60-2163.46 m³/d，单井涌水量 2786.23-4704.40 m³/d。

2) 水量中等区

呈长条状分布于泾河一级阶地前缘，呈片状分布于一级冲洪积平原及二级冲洪积平原前缘。各地段因处的地貌位置不同，含水层岩性、厚度、富水性亦相应变化。其中泾河一级阶地含水层后 24.42m，粒径粗，为含砾中粗砂、砂砾卵石，水位埋深沿泾河流向逐渐变大，根据钻孔抽水试验，水位埋深 2.54-14.10m，抽水降深 1.84-9.90m，涌水量 336.47-1180.8 m³/d，单井涌水量 1002.62-2269.48 m³/d。冲洪积平原含水层粒径变化大，岩性主要为砂、含砾中粗砂及砂砾卵石，水位埋深大，达到 20m 以上。根据抽水试验资料，单井涌水量 1062.68-2072.53 m³/d。

3) 水量较贫乏区

呈带状分布于泾河漫滩及二级冲洪积平原的中部。泾河漫滩含水层粒径细，粒度变化大，岩性主要为粉土、粉细砂，厚度薄。冲洪积平原含水层粒径较粗，岩性主要为粉砂、中细砂，与隔水层成叠置结构，补给不利，富水性相差悬殊，以宽浅凹地富水性相对较好。据野外抽水试验资料，水位埋深变化较大，泾河漫滩水位埋深 10.20-18.60m，

二级冲洪积平原水位埋深达到 30m 以上。泾河漫滩抽水降深 5.41-8.93m，涌水量 603.36-1441.115 m³/d，单井涌水量 504.35-988.80 m³/d。冲洪积平原含水层粒径变化大，岩性主要为砂、含砾中粗砂及砂砾卵石，水位埋深大，达到 20m 以上。根据抽水试验资料，单井涌水量 1062.68-2072.53 m³/d。

②第四系松散岩类孔隙浅层承压水含水层

1) 水量中等区

分布于泾河北岸一级阶地及一级冲洪积平原，含水层厚度 50-60m 左右，岩性为粉土、含砾中细砂层夹粉质黏土透镜体，地下水赋存条件好，富水性好。根据钻孔抽水试验，水位埋深 7.12-23.10m，抽水降深 9.05-9.90m，涌水量为 723.17-887.07m³/d，单井涌水量 1002.60-2223.11 m³/d。

2) 水量较贫乏区

分布于泾河漫滩及南岸黄土台塬区、区域北部黄土塬及冲洪积平原。含水层厚度 80m 左右，岩性为粉土、细砂，粒径较小，水位埋深变化大，北部冲洪积平原水位埋深较大，地下水赋存条件均较差，富水性较差。根据钻孔抽水试验，水位埋深 30-70m，抽水降深 18.00-20.00m，涌水量 25-720 m³/d，单井涌水量 336.00-360.00 m³/d。

③第四系松散岩类孔隙深层承压水含水层

深层承压水含水层由下更新统冲洪积层组成，含水层由下更新统冲积、冲洪积粉土、粉质黏土及细砂层组成。含水层厚度薄，水位埋深一般比潜水位、浅层承压水位低，地下水赋存条件极差，水质较差。

(3) 地下水补给、径流及排泄条件

①潜水的补给、径流及排泄条件

1) 潜水的补给来源

潜水的补给来源主要有大气降水入渗、农灌回归及渠系渗漏、地下径流补给。此外，泾河北岸漫滩及一级阶地潜水水位低于浅层承压水水位，接受承压水顶托补给。

大气降水入渗补给：大气降水入渗补给是区域性的，是影响潜水动态的重要因素。地貌条件对降水补给强度起控制作用。在此前提下，降水渗入值的大小还取决于包气带岩性、渗透性、潜水位埋深、地形坡度、微地貌分布、降水强度及持续时间等，一般从河漫滩、一级阶地到冲洪积平原、二、三级阶地，随地下水埋深增大、岩性变细。漫滩区，地形平坦，水位埋深浅，包气带岩性为砂层，透水性好，接受降水补给最有利。一级阶地及一、二级冲洪积平原，地形平坦，水位埋深多在 5-10m 间，包气带岩性为粉质

黏土、粉土，降水入渗条件好，尤其是在洼地区。二、三级阶地地形平坦，水位埋深前者 20-30m，后者 40m 左右，包气带岩性为黄土，降水入渗条件较差。

农灌回归及渠道渗漏补给：泾河北岸，处在泾惠灌区下游，已实现井渠双灌化，地表水灌溉入渗与井灌回归在潜水补给来源中占有特别重要地位。如 60 年代因大量引地表水灌溉，曾造成潜水位普遍上升而导致局部地区沼泽化。

地下径流补给：地下径流补给包括西部区外地下水侧向径流补给，主要来自西部及西北边界处黄土台塬中的补给，但补给量很小，在潜水补给中不占主要地位。

浅层承压水顶托补给：泾河北岸漫滩及一级阶地，潜水水位埋深为 2.54-20.65m，浅层承压水水位埋深为+0.1-7.12m。潜水水位低于浅层承压水水位，浅层承压水顶托补给潜水。

2) 潜水径流状况

区内潜水面与地形起伏一致，潜水径流大致为南东或南南方向，排泄于泾河。等水位线北疏南密。其中，泾河南岸地貌突变，因黄土层粒度、孔隙等含水层特性影响，渗透性减弱，径流受阻变得滞缓，等水位线稀疏。区内北部及西北部为黄土塬及冲洪积平原，地形起伏变化缓，等水位线稀疏。此外，泾阳县城附近由于过量开采地下水，潜水水位下降。潜水等水位线图见图 4.1-6。

3) 潜水排泄方式

区内潜水的排泄方式主要为人工开采，向浅层承压水越流排泄及向泾河径流排泄，其次为侧向径流排泄及蒸发垂直排泄。

区内潜水的排泄方式主要为人工开采，向浅层承压水越流排泄，其次为径流排泄及蒸发垂直排泄。

人工开采：包括农业井灌和乡村城镇饮用水抽吸，以前者为主。开采井主要分布在漫滩以外的各级阶地及冲洪积平原区。开采期多集中在冬、春、夏、秋灌季节。水源地投产后，开采便是渭河漫滩区潜水最主要的排泄方式。

向浅层承压水越流排泄：区内泾河北岸漫滩及一级阶地前缘潜水位低于浅层承压水位，其余区域潜水位高于浅层承压水位，潜水将透过弱透水层向浅层承压水越流排泄以及在有“天窗”地段直接向浅层承压水排泄。

河流径流排泄：泾河为砂质河床，透水性好、河床宽、纵向坡降小、流速慢，有利于地下水流动。河水与潜水互为转化关系，洪水期泾河补给岸边地带潜水，其它时期则排泄潜水。

蒸发垂直排泄：区内泾河漫滩区，潜水埋藏浅，绝大部分地带埋深小于 4 米。据西安地区均衡场试验资料，潜水蒸发仅在水位埋深小于 4.05—4.45m 以内产生，因此，该地段潜水以蒸发作用垂直向上排泄。

②承压水的补给、径流及排泄条件

1) 浅层承压水的补给、径流及排泄条件

浅层承压水的补给：本层水主要补给来源为上覆潜水越流补给。区内北部一二级冲积平原浅层承压水水位埋深普遍低于潜水水位埋深，上部潜水透过含水层中的“天窗”及薄层粉质粘土层补给浅层承压水。除此之外，浅层承压水含水层还接受区内西部区外径流流入补给，其次局部地段亦受深层承压水的顶托补给，其量很微。

浅层承压水径流状况：根据勘探资料及浅层承压水等水位线图(见图 4.1-7)，浅层承压水自西北向东南径流，水力坡度 0.6—1.3‰。

浅层承压水的排泄方式：目前向相邻深层承压水越流排泄与径流流出为主要途径，水源地投产后人工开采将成为重要的排泄方式。

2) 深层承压水的补给、径流及排泄条件

深层承压水的补给：深层承压水主要补给来源，是上覆浅层承压水(泾河一级阶地)越流下渗补给。浅、深层承压水普遍存在水位差，小者不足 1m，大者 5.48m。除越流补给外，还从西部外围区获得区外径流补给。

深层承压水的径流状况：区内截止到目前，深层承压水没有得到开采利用，分析其等水压面形态与浅层承压水相似，径流方向近东西，由西向东径流运动。

深层承压水排泄途径：深层承压水以径流排出区外为排泄的主要途径。

(4) 水化学特征

1) 潜水的水化学特征

根据勘探资料，按舒卡列夫分类原则，将潜水划分为： HCO_3-Na 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 等三种主要类型。区内阴离子以 HCO_3 、 SO_4 占绝对优势，阳离子 $\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 组合分布面积较广。区内泾河北岸，水化学类型复杂，多为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ ；泾河南岸，水化学类型较单一，主要是 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 。水平方向上，从南至北可分为三带，其分布规律：泾河漫滩区潜水与河水互为转化关系，洪水期河水补给地下水，平、枯水期排泄地下水，同时南北两岸各自又受到不同矿化的地下径流补给，因此，水化学类型较复杂，但仍然以 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 为主，与泾河河水相似。区内潜水中氟离子、 NO_3 离子超标。据潜水钻孔资料，水化学组分含

量：溶解性固体 526—1298mg/L、总硬度 226.2—526mg/L，氯离子 60.60—201.70mg/L、氟离子 1.00—1.26mg/L。区内潜水氟离子超标分区图见图 4.1-8。

区内南北方向上，即由北向南，地下水各组分含量总的趋势从高降低，主要原因为地下水运移过程中经历了溶滤—混合作用。

表 4.1-1 区潜水与河水水化学成分比较表

孔号	地貌部位	总硬度 (mg/L)	溶解性总固 体(mg/L)	氯离子 (mg/L)	氟离子 (mg/L)	PH	水化学类型
G19	泾河漫滩	526.00	1298.00	201.70	1.05	8.00	S·H·L-N
G15	泾河漫滩	226.20	526.00	60.60	1.00	8.30	H·S-N·M
泾干蒙家村	泾河一级阶地	930.8	2240.00	329.70	0.65	7.85	S·H·L-N
龙泉仁合村	一级冲洪积平原	1171.10	3572.00	553.00	0.83	8.09	S·L·H-N·M
河水		233.20	588.00	97.50	1.15	8.10	H·S·L-N·M

2) 浅层承压水的化学特征

地下水化学特征主要受地层岩性、补给径流条件等因素的影响。按舒卡列夫分类原则，浅层承压水可划分为两种水化学类型，大致从南向北可以分为两带。

泾河漫滩区含水层薄，被隔水层或弱透水层分隔，径流缓慢循环差，向弱还原环境转变，含水介质为中细砂层，透水性较好，主要接受西南岸黄土塬区的侧向径流补给，同时又受上部潜水越流补给的影响，Cl⁻含量相对降低，SO₄²⁻、HCO₃⁻含量相对增加，形成 SO₄·HCO₃-Na·Mg 型水。

泾河北岸一级阶地、二级阶地及冲洪积平原地形平坦，地下径流缓慢，含水层以薄层中细、中粗砂为主，且处于径流下游地段，矿化作用增强，易于离子富集，尤以 SO₄²⁻增加较多，同时又受到潜水越流补给影响，故水化学类型多为 SO₄·HCO₃·Cl-Na·Mg 型水。

表 4.1-2 浅层承压水水化学组分统计表

水样点	总硬度 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	氯离子 (mg/L)	氟离子 (mg/L)	PH 值	水化学类型
JK1	40.00	960.00	156.00	4.90	8.56	S·L-N
JK2	50.00	936.00	159.50	4.90	8.58	S·L-N
JG1	45.00	1356.65	156.00	4.90	8.59	S·L·H-N
JK3	395.40	1220.00	102.80	0.85	7.89	S·H-N·M
JG2	340.30	1583.30	124.00	1.17	8.11	S·H-N·M
G11	410.40	1056.00	164.50	1.29	7.50	S·H·L-N·M
西茹	255.20	668.00	60.30	0.89	8.25	S·H-N·M

区内地下水水化学特征，在垂向上，同一钻孔或孔组不同深度的地下水相互比较，有一定的规律性，据前人钻孔水质分析的结果显示：泾河北岸由上往下，即由潜水-浅

层承压水-深层承压水水中，溶解性固体、总硬度、氯离子有由低向高增加的趋势。水平方向上，无论是从北向南，还是自西向东，均有由高降低的规律。

对比区内潜水与浅层承压水水化学特征可知，受溶滤-浓缩-人工污染等原因影响，区内潜水水化学比承压水水化学复杂，水质也比承压水水质差，根据区内混合水水质分析资料（见表 4.1-3），混合水水质明显优于潜水水质，表明收到水质相对较好的承压水混合作用，混合水水质有所改善。

表 4.1-3 浅层承压水与潜水的混合水水化学组分统计表

水样点	总硬度 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	氯离子 (mg/L)	氟离子 (mg/L)	PH 值	水化学类型
符庄	355.30	1704.00	141.80	1.41	8.27	S·L-N
新城村	480.40	1400.00	195.00	0.68	8.29	S·L-N
甘李村	385.30	832.00	152.40	0.74	8.25	S·L·H-N

3) 深层承压水水化学特征

深层承压水水化学特征与浅层承压水相似，受地层岩性、补给径流条件的制约。据现有钻孔水化学资料分析，仍具有南北方向的水平分布规律：泾河漫滩深层承压水水化学类型为 $Cl\cdot HCO_3\cdot SO_4-Na$ 型水；泾河一级阶地、二级阶地及冲洪积平原深层承压水水化学类型为 $SO_4\cdot Cl-Na\cdot Mg$ 型水。

4.1.6 土壤

泾河新城区域内的土壤类型主要是石灰性新积土和河流砂土，其中新积土土壤形成过程深受地质过程的影响，因成土时间短，土壤发育不明显，剖面一般没有明显的发生学层次；但大多数具有明显的沉积层次，形成泥沙相间的剖面特征；由于多次沉积，质地构型复杂，含沙量一般较高，且多有障碍层次。因此各地新积土的剖面性状、肥力水平和生产性状差异很大。

河流砂土多为粗沙或细沙土，沉积物分选性弱，剖面有明显的障碍层次(夹沙或夹石层)。沟坝也多为淤积黄土，土层深厚，多为壤质，比较肥沃；而形成于坡积或洪积物上的新积土，分选性弱，土体内沙、石混杂，土质粒级差异很大。

4.1.7 植被

评价区域主要为农田和村庄，以农业生态系统为主。由于人类活动长期高强度影响，区域内无受保护的野生动植物分布。

城市建成区，天然植被基本已消耗殆尽，植物以城市风景绿化植物为主，主要有杨树、槐树、松树、柳树等。项目现场地内有荒草、野草生长。

4.1.8 地震烈度

据《中国地震动参数区划图》，评价区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反映谱特征周期为 0.35s。同时根据国家地震局 1976 年颁布的 1:300 万中国地震烈度区划图，本区域地震基本烈度为 8 度。

4.2 环境质量现状监测

本项目位于隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目 123#厂房、128#车间和 125#车间内，且距陕煤研究院泾河新城能源产业基地项目（一期）约 470m。根据收集资料显示，上述两项目均于 2021 年 1 月-3 月对项目周边环境空气、土壤、噪声、地下水环境质量现状进行了监测，且还未运行。由于陕煤研究院泾河新城能源产业基地项目（一期）距离本项目较近，且位于本项目地下水流向下游，监测点位布设能够满足本项目厂址周边地下水环境质量现状调查要求。因此，本次评价引用《陕煤研究院泾河新城能源产业基地项目（一期）》和《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目》监测数据，监测点位图见图 4.2-1。

4.2.1 环境空气质量现状调查

4.2.1.1 空气质量达标区判定

根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。本次评价区域大气环境空气质量现状数据采用《2021 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》中西咸新区 2021 年环境空气质量状况数据统计结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 2021 年区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	81	70	115.7	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	42	35	120	不达标
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	38	40	95.0	达标
CO	24h 平均质量浓度第 95 百分位数	1200	4000	30.0	达标
O ₃	最大 8h 平均质量浓度第 90 百分位数	138	160	86.3	达标

根据统计结果可知，西咸新区 2021 年环境空气常规六项指标中，SO₂ 年平均质量浓度、NO₂ 年平均质量浓度、CO_{24h} 平均质量浓度第 95% 百分位数、O₃ 日最大 8 小时平均质量浓度第 90 百分位数达到《环境空气质量标准》（GB30952012）二级标准要求；

PM_{2.5}年平均质量浓度、PM₁₀年平均质量浓度均超过《环境空气质量标准》(GB30952012)二级标准要求。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),城市环境空气质量达标情况评价指标为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃,六项污染物年评价指标全部达标即为城市环境空气质量达标,而PM₁₀和PM_{2.5}均超标,当地大气环境质量属于不达标区域。

4.2.1.2 其他污染物环境监测项目

(1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,结合当地地形条件、风频分布特征以及敏感目标分布,引用《隆基乐叶光伏科技(西咸新区)有限公司年产15GW高效单晶电池项目》2个环境空气质量监测点位,分别位于厂址(123厂房北侧)和下风向的后吕村。

(2) 监测项目、频次

监测项目: HCl、氟化物、Cl₂、硫酸雾、氨、硫化氢、TVOC。

监测时间: 连续监测7天。

监测频次: TVOC监测8小时平均值浓度,每次采样时间不低于8小时;NH₃、H₂S监测1小时平均浓度,每天监测4次;硫酸雾、氟化物、HCl、Cl₂监测1小时平均浓度,每天监测4次。

监测要求: 同步记录风向、风速、气温及气压等气象要素参数,同时记录监测点位实际经纬度坐标。

表 4.2-2 环境空气监测点位及因子一览表

点位名称	位置		与123#厂房位置关系	监测项目	监测频次
	X	Y			
后吕村	34°31'31.21"	108°53'42.99"	下风向	TVOC、NH ₃ 、H ₂ S、硫酸雾、氟化物、HCl、Cl ₂	TVOC监测8小时平均值浓度,每次采样时间不低于8小时;NH ₃ 、H ₂ S监测1小时平均浓度,每天监测4次;硫酸雾、氟化物、HCl、Cl ₂ 监测1小时平均浓度,每天监测4次
厂址	108°54'48.16"	34°32'08.50"	北侧		

(3) 监测方法

监测方法、分析仪器及检出限见表4.2-3。

表 4.2-3 监测方法、分析仪器及检出限

监测项目	监测分析及来源	监测分析仪器、编号及检定/校准有效日期	检出限
氨	环境空气和废气 氨的测定	智能综合采样器	0.01mg/m ³

监测项目	监测分析方法及来源	监测分析仪器、编号及检定/校准有效日期	检出限
	纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	ADS-2062E 041200627/041200626 041200613	
硫化氢	空气和废气监测分析方法 (第四版增补版) 硫化氢的测定 亚甲基蓝分光光度法	可见分光光度计 722 1408107	0.001mg/m ³
氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	气相色谱仪 GC-4000A 15051007	0.02mg/m ³
氟化物	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法 HJ955-2018	离子色谱仪 CIC-D160 15105	0.5μg/m ³
氯气	固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光 光度法 HJ/T 30-1999	离子计 PXSE-216F 621400N001705003	0.03mg/m ³
硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ 544-2016	紫外可见分光光度计 752N 076114111014120023	0.005mg/m ³
TVOC	室内空气质量标准 (附录 C) 热解析气相色谱法 GB/T18883-2002	离子色谱仪 CIC-D160 15105	0.5μg/m ³

(4) 监测结果及评价

本次监测时间及监测期间气象条件见表 4.2-4。

表 4.2-4 监测时间及监测期间气象条件汇总表

监测点 位	监测日期	气象条件				
		监测时间	气温(°C)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
1#厂址	2021.03.04	02:00	7.0	97.6	东北风	0.84
		08:00	9.3	97.6	东北风	0.83
		14:00	16.0	97.6	东北风	0.75
		20:00	10.9	97.6	东北风	0.90
	2021.03.05	02:00	9.3	97.6	南风	0.92
		08:00	10.0	97.6	南风	0.84
		14:00	18.7	97.6	南风	0.83
		20:00	14.0	97.6	南风	0.94
	2021.03.06	02:00	3.1	97.6	东北风	1.15
		08:00	4.7	97.6	东北风	1.22
		14:00	11.3	97.6	东北风	0.97
		20:00	7.6	97.6	东北风	1.23
	2021.03.07	02:00	6.3	97.6	东北风	1.80
		08:00	7.0	97.6	东北风	1.70
		14:00	12.1	97.6	东北风	1.49

监测点 位	监测日期	气象条件				
		监测时间	气温(°C)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
2#后吕 村	2021.03.08	20:00	9.4	97.6	东北风	1.73
		02:00	3.2	97.6	东北风	1.86
		08:00	4.3	97.6	东北风	1.85
		14:00	8.5	97.6	东北风	1.61
	2021.03.09	20:00	6.0	97.6	东北风	1.71
		02:00	5.1	97.6	东北风	1.06
		08:00	6.0	97.6	东北风	1.03
		14:00	9.9	97.6	东北风	0.95
	2021.03.10	20:00	7.3	97.6	东北风	1.08
		02:00	5.4	97.6	北风	1.32
		08:00	6.3	97.6	北风	1.24
		14:00	9.1	97.6	北风	1.01
	2021.03.04	20:00	6.7	97.6	北风	1.39
		02:00	7.2	97.6	东北风	0.86
		08:00	9.6	97.6	东北风	0.82
		14:00	16.1	97.6	东北风	0.76
20:00		10.8	97.6	东北风	0.89	
2021.03.05		02:00	9.4	97.6	南风	0.91
		08:00	10.1	97.6	南风	0.84
		14:00	18.9	97.6	南风	0.80
		20:00	14.2	97.6	南风	0.96
2021.03.06		02:00	3.2	97.6	东北风	1.17
		08:00	4.9	97.6	东北风	1.26
		14:00	11.1	97.6	东北风	0.98
		20:00	7.4	97.6	东北风	1.20
2021.03.07		02:00	6.1	97.6	东北风	1.83
		08:00	6.9	97.6	东北风	1.72
		14:00	12.3	97.6	东北风	1.46
	20:00	9.1	97.6	东北风	1.77	
2021.03.08	02:00	3.2	97.6	东北风	1.87	
	08:00	4.0	97.6	东北风	1.82	
	14:00	8.7	97.6	东北风	1.67	
	20:00	6.1	97.6	东北风	1.74	
2021.03.09	02:00	5.5	97.6	东北风	1.09	
	08:00	5.9	97.6	东北风	1.01	
	14:00	9.7	97.6	东北风	0.92	
	20:00	7.1	97.6	东北风	1.07	
2021.03.10	02:00	5.1	97.6	北风	1.33	
	08:00	6.2	97.6	北风	1.20	
	14:00	8.9	97.6	北风	1.02	
	20:00	6.8	97.6	北风	1.37	

监测结果详见表 4.2-5。

表 4.2-5 现状监测结果统计表 单位: mg/m³

监测点位	厂址				后吕村			
	2021.3.4~2021.3.10				2021.3.4~2021.3.10			
监测项目	浓度范围	执行标准	最大占标率	达标情况	浓度范围	执行标准	最大占标率	达标情况
硫化氢	ND0001~0.003	0.01	30	达标	ND0.001~0.003	0.01	30	达标
氨	0.04~0.12	0.2	60	达标	0.04~0.12	0.2	60	达标
氯化氢	ND0.02	0.05	/	达标	ND0.02	0.05	/	达标
氟化物	ND0.5	0.02	/	达标	ND0.5	0.02	/	达标
氯气	ND0.03	0.1	/	达标	ND0.03	0.1	/	达标
硫酸雾	ND0.005	0.3	/	达标	ND0.005~0.010	0.3	3.33	达标
TVOC	0.012~0.0196	0.6	3.27	达标	0.0113~0.0203	0.6	3.38	达标

由以上监测结果可知,各监测点位的氟化物监测结果满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018年修改单中的二级标准;HCl、Cl₂、硫酸雾、氨、硫化氢、TVOC监测值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中限制要求。

4.2.2 地下水环境质量现状调查与评价

(1) 监测点位布设

本项目为二级评价,按照导则要求共设5个水质监测点和10个水位监测点,同步监测井深、水深。本次评价引用《陕煤研究院泾河新城能源产业基地项目(一期)》(2021年1月)地下水环境监测点位,具体监测布点见表4.2-6。

表 4.2-6 地下水监测点位

编号	位置	坐标	井深(m)	埋深(m)	井口标高(m)	监测含水层	监测项目
1#	坡底村(29#水源井)	E108°54'54.82" N34°30'56.16"	240	40	393.45	第四系松散岩类孔隙浅层承压水	水质、水位
2#	邵村	E108°55'19.89" N34°31'32.96"	75	25	402.30	第四系松散岩类孔隙潜水	
3#	蔡杨村	E108°55'34.95" N34°30'46.55"	105	25	401.36	第四系松散岩类孔隙潜水	
4#	黄家村(23#水源井)	E108°54'22.66" N34°31'20.07"	223	23	399.88	第四系松散岩类孔隙浅层承压水	
5#	南流村	E108°54'29.47" N34°32'28.18"	70	20	407.29	第四系松散岩类孔隙潜水	
6#	南流村2	E108°54'22.26" N34°32'27.38"	70	20	407.52	第四系松散岩类孔隙潜水	水位
7#	坡底村2	E108°54'30.11" N34°30'50.24"	130	40	395.08	第四系松散岩类孔隙潜水	

编号	位置	坐标	井深 (m)	埋深 (m)	井口标高 (m)	监测含水层	监测项目
8#	河头里村	E108°54'22.73" N34°30'02.12"	200	24	386.684	第四系松散岩类孔隙潜水	
9#	基泰植物园	E108°54'38.13" N34°31'01.13"	120	40	395.69	第四系松散岩类孔隙潜水	
10#	贾村	E108°55'24.24" N34°31'07.63"	105	35	395.95	第四系松散岩类孔隙潜水	

(2) 监测项目、频次及分析方法

监测项目：pH、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发酚、溶解性总固体、总硬度、氰化物、铬（六价）、总大肠菌群、菌落总数、铅、镉、砷、铁、锰、镍、钴、铜、锡、汞、氨氮、耗氧量、石油类共 32 项水质因子。监测点采样时间为 2021 年 1 月 20 日-21 日；每天监测 1 次，监测 2 天。分析及检出限见表 4.2-7。

表 4.2-7 地下水水质分析方法与检出限

监测项目	监测分析方法	方法来源	检出限
pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB 6920-1986	/
K ⁺	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	4.50×10 ⁻³ mg/L
Na ⁺			6.36×10 ⁻³ mg/L
Ca ²⁺			6.61×10 ⁻³ mg/L
Mg ²⁺			1.94×10 ⁻³ mg/L
CO ₃ ²⁻	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根	DZ/T 0064.49-93	5mg/L
HCO ₃ ⁻			5mg/L
氯化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L
硫酸盐			0.018mg/L
硝酸盐			0.016mg/L
氟化物			0.006mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB 7493-1987	0.003mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 萃取分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 称量法	GB/T 5750.4-2006(8.1)	
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006 (7.1)	1.0mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 异烟酸-吡啶酮分光光度法	HJ 484-2009	0.004mg/L
铬（六价）	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-87	0.004mg/L

监测项目	监测分析方法	方法来源	检出限
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法	GB/T 5750.12-2006 (2.1)	/
细菌总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 平皿计数法	GB/T 5750.12-2006 (1.1)	/
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	$0.09 \times 10^{-3} \text{mg/L}$
镉			$0.05 \times 10^{-3} \text{mg/L}$
砷			$0.12 \times 10^{-3} \text{mg/L}$
铁			$0.82 \times 10^{-3} \text{mg/L}$
锰			$0.12 \times 10^{-3} \text{mg/L}$
镍			$0.06 \times 10^{-3} \text{mg/L}$
钴			$0.03 \times 10^{-3} \text{mg/L}$
铜			$0.08 \times 10^{-3} \text{mg/L}$
锡			$0.08 \times 10^{-3} \text{mg/L}$
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑 的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	$0.04 \times 10^{-3} \text{mg/L}$
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006 (1.1)	0.05mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01mg/L

(3) 监测结果与评价

表 4.2-8 地下水水质分析方法与检出限 单位: mg/L

监测项目	监测结果				《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类	
	1#坡底村(29#水源井)		2#邵村		标准	达情况
	2021.01.20	2021.01.21	2021.01.20	2021.01.21		
pH 值	7.71	7.74	7.89	7.87	6.5-8.5	/
钾	2.34	2.43	2.98	2.94	/	/
钠	231	239	258	256	≤200	超标
钙	104	108	80.3	81.8	/	/
镁	132	135	120	119	/	/
碳酸根	5L	5L	5L	5L	/	/
重碳酸根	659	655	627	632	/	/
氯化物	228	226	225	218	≤250	达标
硫酸盐	429	435	397	394	≤250	超标
硝酸盐 (以 N 计)	12.6	12.1	8.60	8.67	≤20	达标
氟化物	0.777	0.802	1.09	1.10	≤1.0	超标
亚硝酸盐氮	0.008	0.009	0.013	0.011	≤1.0	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
溶解性总固体	1.67×10^3	1.62×10^3	1.51×10^3	1.46×10^3	≤1000	超标

总硬度	810	832	700	700	≤450	超标
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
铬(六价)	0.004L	0.004L	0.048	0.045	≤0.05	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0	达标
菌落总数	68	82	45	65	≤100	达标
铅	0.87×10^{-3}	0.90×10^{-3}	$0.09 \times 10^{-3}L$	$0.09 \times 10^{-3}L$	≤0.01	达标
镉	$0.05 \times 10^{-3}L$	$0.05 \times 10^{-3}L$	$0.05 \times 10^{-3}L$	$0.05 \times 10^{-3}L$	≤0.005	达标
砷	0.19×10^{-3}	0.14×10^{-3}	2.55×10^{-3}	2.53×10^{-3}	≤0.01	达标
铁	0.185	0.189	4.73×10^{-2}	4.34×10^{-2}	≤0.3	达标
锰	3.53×10^{-2}	3.44×10^{-2}	4.14×10^{-2}	4.24×10^{-2}	≤0.1	达标
镍	6.71×10^{-3}	6.44×10^{-3}	0.95×10^{-3}	0.86×10^{-3}	≤0.02	达标
钴	1.47×10^{-3}	1.42×10^{-3}	0.09×10^{-3}	0.08×10^{-3}	≤0.05	达标
铜	0.21×10^{-3}	0.20×10^{-3}	0.48×10^{-3}	0.53×10^{-3}	≤1.0	达标
锡	0.66×10^{-3}	0.58×10^{-3}	0.33×10^{-3}	0.30×10^{-3}	/	达标
汞	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$	≤0.001	达标
氨氮	0.082	0.094	0.053	0.041	≤0.5	达标
耗氧量	0.72	0.77	0.76	0.72	≤3.0	达标
石油类	0.01	0.01	0.01L	0.01L	≤0.05	达标
监测项目	监测结果				《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) Ⅲ类	
	3#蔡杨村		4#黄家村(23#水源井)		标准	达标情况
	2021.01.20	2021.01.21	2021.01.20	2021.01.21		
pH 值	7.73	7.75	7.77	7.81	6.5-8.5	/
钾	9.91	9.91	4.76	4.87	/	/
钠	274	270	279	284	≤200	超标
钙	111	111	138	138	/	/
镁	125	124	180	182	/	/
碳酸根	5L	5L	5L	5L	/	/
重碳酸根	513	508	816	824	/	/
氯化物	248	235	266	281	≤250	超标
硫酸盐	562	564	496	500	≤250	超标
硝酸盐 (以N计)	6.91	6.88	18.8	19.1	≤20	达标
氟化物	0.945	0.944	0.851	0.842	≤1.0	达标
亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤1.0	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
溶解性总固体	1.68×10^3	1.70×10^3	1.99×10^3	1.94×10^3	≤1000	超标
总硬度	798	794	1095	1103	≤450	超标
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
铬(六价)	0.012	0.013	0.004	0.005	≤0.05	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0	达标
菌落总数	41	89	53	50	≤100	达标

铅	$0.09 \times 10^{-3}L$	$0.09 \times 10^{-3}L$	$0.09 \times 10^{-3}L$	$0.09 \times 10^{-3}L$	≤ 0.01	达标
镉	$0.05 \times 10^{-3}L$	$0.05 \times 10^{-3}L$	$0.05 \times 10^{-3}L$	$0.05 \times 10^{-3}L$	≤ 0.005	达标
砷	2.56×10^{-3}	2.31×10^{-3}	1.15×10^{-3}	1.28×10^{-3}	≤ 0.01	达标
铁	3.47×10^{-2}	3.60×10^{-2}	6.19×10^{-2}	5.62×10^{-2}	≤ 0.3	达标
锰	0.95×10^{-3}	0.93×10^{-3}	3.39×10^{-3}	3.15×10^{-3}	≤ 0.1	达标
镍	0.37×10^{-3}	0.35×10^{-3}	0.86×10^{-3}	0.91×10^{-3}	≤ 0.02	达标
钴	0.20×10^{-3}	0.18×10^{-3}	0.16×10^{-3}	0.16×10^{-3}	≤ 0.05	达标
铜	0.43×10^{-3}	0.43×10^{-3}	0.42×10^{-3}	0.42×10^{-3}	≤ 1.0	达标
锡	0.17×10^{-3}	0.14×10^{-3}	0.13×10^{-3}	0.10×10^{-3}	/	达标
汞	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$	≤ 0.001	达标
氨氮	0.073	0.065	0.068	0.073	≤ 0.5	达标
耗氧量	0.94	0.91	0.82	0.87	≤ 3.0	达标
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤ 0.05	达标
监测项目	监测结果				《地下水质量标准》	
	5#南流村				(GB/T14848-2017)	
					III类	
	2021.01.20		2021.01.21		标准	达标情况
pH 值	7.81		7.83		6.5-8.5	/
钾	2.20		2.17		/	/
钠	300		299		≤ 200	超标
钙	139		138		/	/
镁	169		168		/	/
碳酸根	5L		5L		/	/
重碳酸根	758		769		/	/
氯化物	345		290		≤ 250	超标
硫酸盐	493		487		≤ 250	超标
硝酸盐 (以 N 计)	28.4		24.5		≤ 20	超标
氟化物	0.609		0.606		≤ 1.0	达标
亚硝酸盐氮	0.003L		0.003L		≤ 1.0	达标
挥发酚	0.0003L		0.0003L		≤ 0.002	达标
溶解性总固体	1.95×10^3		1.94×10^3		≤ 1000	超标
总硬度	1051		1045		≤ 450	超标
氰化物	0.004L		0.004L		≤ 0.05	达标
铬(六价)	0.004L		0.004L		≤ 0.05	达标
总大肠菌群	未检出		未检出		≤ 3.0	达标
菌落总数	36		69		≤ 100	达标
铅	$0.09 \times 10^{-3}L$		$0.09 \times 10^{-3}L$		≤ 0.01	达标
镉	$0.05 \times 10^{-3}L$		$0.05 \times 10^{-3}L$		≤ 0.005	达标
砷	2.78×10^{-3}		2.82×10^{-3}		≤ 0.01	达标
铁	3.39×10^{-2}		3.14×10^{-2}		≤ 0.3	达标
锰	1.99×10^{-3}		1.97×10^{-3}		≤ 0.1	达标
镍	1.08×10^{-3}		1.05×10^{-3}		≤ 0.02	达标

钴	0.17×10^{-3}	0.16×10^{-3}	≤ 0.05	达标
铜	0.57×10^{-3}	0.55×10^{-3}	≤ 1.0	达标
锡	$0.08 \times 10^{-3}L$	0.08×10^{-3}	/	达标
汞	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$	≤ 0.001	达标
氨氮	0.079	0.091	≤ 0.5	达标
耗氧量	1.01	0.97	≤ 3.0	达标
石油类	0.01L	0.01L	≤ 0.05	达标

由水质监测结果（见表 4.2-8）可知，1#坡底村（29#水源井）的超标因子为钠、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度；2#邵村的超标因子为钠、硫酸盐、氟化物、溶解性总固体、总硬度；3#蔡杨村的超标因子为钠、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度；4#黄家村（23#水源井）的超标因子钠、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度；5#南流村的超标因子为钠、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、溶解性总固体、总硬度。根据《西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘察报告》、《西咸新区-泾河新城分区规划（2010-2020）环境影响报告书》、《陕西省西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》可知，项目所在地地下水潜水、浅层承压水中的氟离子、硝酸盐、溶解性固体、总硬度、氯离子、氟离子均超标。经查阅《咸阳市地下水重点污染物分布与污染因素分析》等文献，超标原因主要为：（1）本项目所在区域为咸阳市地下水高氟地区属于林-咸间渭河北黄土台塬区，主要含水层为下伏河湖相砂砾石层，其沉积物粒径粗，导致地下水氟化物富集；（2）区域内地下水中溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、硝酸盐、 Na^+ 、 Cl^- 超标与项目所在地土壤岩性、水文地质方面因素有关，也与地下水过度开采改变地下水径流、补给以及排泄关系从而导致地下水因子富集出现超标现象，同时，还与区域的人类及工业活动有关。

4.2.3 声环境质量现状监测及评价

根据调查，《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目》于 2021 年 3 月进行声环境质量现状监测时处于施工阶段，且目前仍在建设中，项目现状情况一致。因此，本次评价声环境现状监测点引用《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目》监测点位，分别对昼、夜间等效声级进行监测；监测时间为 2021 年 03 月 04 日~05 日，连续监测 2 天。监测结果见表 4.2-9。

表 4.2-9 环境噪声现状监测结果表（单位：dB(A)）

测点编号	点位	03 月 04 日		03 月 05 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	项目地东侧	63	53	63	54
2#		62	54	62	54

测点编号	点位	03月04日		03月05日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
3#		62	53	62	53
4#	项目地南侧	57	44	56	45
5#	项目地西侧	54	45	54	46
6#		55	45	55	45
7#		54	45	54	45
8#	项目地北侧	62	52	62	51
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准		65	55	65	55
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a类标准		70	55	70	55

监测结果显示,项目厂区东侧、南侧和西侧环境噪声昼、夜间现状值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准要求;厂区北侧环境噪声昼、夜间现状值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a类标准要求。

4.2.4 土壤环境质量现状监测与评价

(1) 监测点位布设及监测因子

本次土壤现状监测引用《隆基乐叶光伏科技(西咸新区)有限公司年产15GW高效单晶电池项目》(监测时间:2021年3月5日)监测点位。在15GW厂区内布设3个柱状样、1个表层样,在厂外建设用地布设2个表层样。共布设6个监测点。土壤环境监测点位位置关系及监测项目见表4.2-10。

表4.2-10 土壤环境现状监测点位布设一览表

编号	监测点位置	方法	监测项目	备注	
1	厂区内	厂区内1#	柱状样	pH、涉密、石油类、氟化物	电池生产车间2(污水处理设施附近)
2		厂区内2#	柱状样	pH、涉密、石油类、氟化物	工程试验厂房附近
3		厂区内3#	柱状样	pH、涉密、石油类、氟化物	废水处理站2
4		厂区内4#	表层样	建设用地基本因子+特征因子+土壤理化性质	危废库
5	厂外	厂外5#	表层样	pH、镉、汞、砷、铅、铬、涉密、锌、氟化物	厂外上风向200m范围内
6		厂外6#	表层样	pH、镉、汞、砷、铅、铬、涉密、锌、氟化物、石油类	厂外下风向200m范围内

表层样:0-0.2m 取样

柱状样:表层样在0~0.2m取一个样,柱状样在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取一个样。

同时监测:土壤颜色、土壤结构、土壤质地、砂砾含量、其他异物、pH值、阳离

子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度；给出带标尺的土壤剖面照片及其景观照片。

建设用地监测因子包括基本因子和特征因子：

①建设用地基本因子：

A、重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

B、挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

C、半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

②特征因子：锡、石油烃、氟化物。

(2) 监测分析方法及检出限

监测分析方法、使用仪器及检出限见表4.2-110。

表 4.2-11 土壤质量监测分析方法

项目	分析及来源	检出限 (mg/kg)
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/
砷	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法（电热板消解）HJ 803-2016	0.6mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
铅		0.1mg/kg
铜		1mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg
铬		4mg/kg
锌		1mg/kg
锡	土壤监测分析技术 化学工业出版社 2015 年第一版 第 10 章（10.1.6ICP-MS 法）	/
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002 mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5 mg/kg
四氯化碳		1.3 μg/kg
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1 μg/kg
氯甲烷		1.0 μg/kg
1,1-二氯乙烷		1.2 μg/kg
1,2-二氯乙烷		1.3 μg/kg

项目	分析方法及来源	检出限 (mg/kg)
1,1-二氯乙烯		1.0 µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯		1.3 µg/kg
反-1,2-二氯乙烯		1.4 µg/kg
二氯甲烷		1.5 µg/kg
1,2-二氯丙烷		1.1 µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg
四氯乙烯		1.4 µg/kg
1,1,1-三氯乙烷		1.3 µg/kg
1,1,2-三氯乙烷		1.2 µg/kg
三氯乙烯		1.2 µg/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2 µg/kg
氯乙烯		1.0 µg/kg
苯		1.9 µg/kg
氯苯		1.2 µg/kg
1,2-二氯苯		1.5 µg/kg
1,4-二氯苯		1.5 µg/kg
乙苯		1.2 µg/kg
苯乙烯		1.1 µg/kg
甲苯		1.3 µg/kg
间二甲苯+对二甲苯		1.2 µg/kg
邻二甲苯		1.2 µg/kg
苯并[a]蒽		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
苯并[a]芘	0.1 mg/kg	
苯并[b]荧蒽	0.2 mg/kg	
苯并[k]荧蒽	0.1 mg/kg	
蒽	0.1 mg/kg	
二苯并[a,h]蒽	0.1 mg/kg	
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1mg/kg	
萘	0.09mg/kg	
硝基苯	0.09mg/kg	
苯胺	0.08mg/kg	
2-氯酚	0.06mg/kg	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	
阳离子交换量	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度 法 HJ 889-2017	0.8cmol+/kg
氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	/
饱和导水率	森林土壤渗滤率的测定 LY/T 1218-1999	/
容重	土壤检测 第4部分 土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	/

项目	分析方法及来源	检出限 (mg/kg)
孔隙度	森林土壤水分 物理性质的测定 LY/T 1215-1999	/
氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008	2.5 μ g
石油类	土壤 石油类的测定 红外分光光度法 HJ 1051-2019	4mg/kg

(4) 监测结果

土壤环境质量现状监测结果统计见表 4.2-12~14。

表 4.2-12 建设用地土壤环境质量现状监测结果统计表 (mg/kg, pH 无量纲)

监测日期	监测项目	监测值	单位	标准	达标情况
厂区内 4# (危废库) (0~0.2m) (挥发性有机物)	pH 值	8.34	mg/kg	/	达标
	镉	0.13	mg/kg	65	达标
	铅	14.7	mg/kg	800	达标
	砷	13.3	mg/kg	60	达标
	汞	0.054	mg/kg	38	达标
	涉密	20	mg/kg	18000	达标
	涉密	28	mg/kg	900	达标
	涉密	3.8	mg/kg	/	/
	六价铬	未检出	mg/kg	5.7	达标
	氟化物	424	mg/kg	/	达标
	四氯化碳	未检出	mg/kg	2.8	达标
	氯仿	未检出	mg/kg	0.9	达标
	氯甲烷	未检出	mg/kg	37	达标
	1,1-二氯乙烷	未检出	mg/kg	9	达标
	1,2-二氯乙烷	未检出	mg/kg	5	达标
	1,1-二氯乙烯	未检出	mg/kg	66	达标
	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	mg/kg	596	达标
	反-1,2-二氯乙烯	未检出	mg/kg	54	达标
	二氯甲烷	未检出	mg/kg	616	达标
	1,2-二氯丙烷	未检出	mg/kg	5	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	mg/kg	10	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	mg/kg	6.8	达标
	四氯乙烯	未检出	mg/kg	53	达标
	1,1,1-三氯乙烷	未检出	mg/kg	840	达标
	1,1,2-三氯乙烷	未检出	mg/kg	2.8	达标
	三氯乙烯	未检出	mg/kg	2.8	达标
	1,2,3-三氯丙烷	未检出	mg/kg	0.5	达标
氯乙烷	未检出	mg/kg	0.43	达标	
苯	未检出	mg/kg	4	达标	
氯苯	未检出	mg/kg	270	达标	

监测日期	监测项目	监测值	单位	标准	达标情况	
	1,2-二氯苯	未检出	mg/kg	560	达标	
	1,4-二氯苯	未检出	mg/kg	20	达标	
	乙苯	未检出	mg/kg	28	达标	
	苯乙烯	未检出	mg/kg	1290	达标	
	甲苯	未检出	mg/kg	1200	达标	
	间二甲苯+对二甲苯	未检出	mg/kg	570	达标	
	邻二甲苯	未检出	mg/kg	640	达标	
	半挥发性有机物	苯并[a]蒽	未检出	mg/kg	15	达标
		苯并[a]芘	未检出	mg/kg	1.5	达标
		苯并[b]荧蒽	未检出	mg/kg	15	达标
		苯并[k]荧蒽	未检出	mg/kg	151	达标
		蒽	未检出	mg/kg	1293	达标
		二苯并[a,h]蒽	未检出	mg/kg	1.5	达标
		茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	mg/kg	15	达标
		萘	未检出	mg/kg	70	达标
		硝基苯	未检出	mg/kg	76	达标
		苯胺	未检出	mg/kg	260	达标
		2-氯酚	未检出	mg/kg	2256	达标
		石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	9	mg/kg	4500	达标
	土壤理化性质	颜色	黄棕色			
		结构	块状结构			
质地		粉质粘土				
砂砾含量		无砂砾				
其他异物		有大量植物根系、无其他异物				
阳离子交换量		9.2	cmol ⁺ /kg	/	/	
氧化还原电位		335	mV	/	/	
饱和导水率		0.36	mm/min	/	/	
容重		1.56	g/cm ³	/	/	
总孔隙度	41.2	%	/	/		

表 4.2-13 建设用地上壤环境质量现状监测结果统计表 (mg/kg, pH 无量纲)

监测项目	厂区内 1# (电池生产车间 2)				厂区内 2# (工程试验厂房附近)			厂区内 3# (污水站)				标准
	0-0.5m	0.5-1.5m	2.0-3.0m	5.0-6.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	2.0-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	2.0-3.0m	3.0-4.0m	
pH 值	8.29	8.11	8.47	8.39	8.41	8.26	8.39	8.45	8.33	8.19	8.22	/
涉密	30	23	22	18	21	25	24	26	16	18	22	18000
涉密	36	32	33	22	28	32	33	34	25	26	30	900
涉	4.4	4.3	3.9	4.0	4.1	4.4	5.9	4.6	4.1	4.7	4.8	/

监测项目	厂区内 1# (电池生产车间 2)				厂区内 2# (工程试验厂房附近)			厂区内 3# (污水站)				标准
	0-0.5 m	0.5-1. 5m	2.0-3. 0m	5.0-6. 0m	0-0.5 m	0.5-1. 5m	2.0-3. 0m	0-0.5 m	0.5-1. 5m	2.0-3. 0m	3.0-4. 0m	
氟化物	455	410	504	341	496	456	343	426	474	438	398	/
石油类	34	7	8	13	4	8	未检出	5	7	6	5	4500

表 4.2-14 农用地土壤环境质量现状监测结果统计表 (mg/kg, pH 无量纲)

监测项目	厂界外 5# (厂区外上风向 200m)	厂界外 6# (厂区外下风向 200m)	标准
	0-0.2m	0-0.2m	
pH 值	8.42	8.17	/
镉	0.17	0.26	0.6
铅	15.8	21.3	170
砷	19.1	13.2	25
汞	0.304	0.122	3.4
铜	24	31	100
镍	29	38	190
铬	42	50	250
锌	74	88	300
氟化物	545	511	/
石油类	/	8	/

由表 4.2-12~14 监测结果可知,厂区内 1#(电池生产车间 2)、厂区内 2#(工程试验厂房附近)、厂区内 3#(污水站)及厂区内 4#(危废库)监测数据满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地标准限值;厂界外 5#(厂区外上风向 200m)、厂界外 6#(厂区外下风向 200m)监测值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)要求。

4.2.5 小结

根据对评价区内环境空气、地下水、声环境、土壤环境现状的监测结果,评价区内的环境质量状况如下:

(1) 环境空气

按照《环境空气质量评价技术规范》(试行)(HJ663)中要求,对 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 等常规监测因子年评价指标进行判定,该地区 SO₂、NO₂ 年平均质量浓度、CO₂₄ 小时平均质量浓度、O₃ 最大 8h 平均质量浓度指标均为达标,PM₁₀、PM_{2.5} 年

评价指标不达标，项目所在区域为不达标区。

现状监测结果表明：厂址和后吕村的氟化物监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级标准；HCl、Cl₂、硫酸雾、氨、硫化氢、TVOC监测值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中限制要求，表明项目所在地环境空气质量良好。

（2）地下水

由监测结果可知，除溶解性总固体、总硬度、钠、硝酸盐、氯化物、硫酸盐出现超标外，其他监测因子浓度均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准要求；各个点位的水质监测数据中石油类浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类质量标准要求。根据现场调查可知，区域内地下水中氟化物、溶解性总固体超标与该地区的地质条件有关，硫酸盐、Na⁺、Cl⁻和硝酸盐超标与地下水过度开采改变地下水径流、补给以及排泄关系从而导致地下水因子富集出现超标现象，同时，还与区域的人类及工业活动有关。

（3）声环境

项目厂址噪声监测值均可以满足《声环境质量标准》（GB/T14623-2008）3/4a类标准要求，声环境质量良好。

（4）土壤环境

建设用地土壤各监测点的各监测因子的监测值均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值；厂界外农用地监测值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求。

4.3 环境敏感区调查

本项目生态评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等特殊和重要生态敏感区。生态评价范围外距离项目最近的环境敏感区主要有水源地、湿地、历史文物古迹等。本项目与周边环境敏感区分布见图4.3-1，评价区域内水源井分布见图4.3-2。

4.3.1 水源地

经现场调查，本项目地下水评价范围内现有应急水源地供水井5处（23#水源井、29#水源井、12#水源井、13#水源井、28#水源井）。根据前期工作可知，目前陕西省西

咸新区生态环境局泾河新城应急供水工程（一期）饮用水水源地保护区划分技术报告处于逐级审批过程中。经报告可知，饮用水水源地已划分一级保护区范围和准保护区范围，其中一级保护区范围为 30m，准保护区范围为一级保护区范围以外 100m 的区域。

本项目厂区距 23#水源井一级保护区范围约 723m，准保护区范围约 624m；距 29#水源井一级保护区范围约 1.382km，准保护区范围约 1.280km；距 12#水源井一级保护区范围约 3.0km，准保护区范围约 2.9km；距 13#水源井一级保护区范围约 3.17km，准保护区范围约 3.07km；距 28#水源井一级保护区范围约 1.4km，准保护区范围约 1.3km。

4.3.2 重点文物保护单位

中华人民共和国大地原点，位于永乐镇后村，是国家坐标系（1980西安坐标系）的基准点，2008年9月陕西省人民政府公布为第五批省级文物保护单位。大地原点的整个设施由中心标志、仪器台、主体建筑、投影台等四大部分组成，高出地面25m多的立体建筑共七层，顶层为观察室，内设仪器台；建筑的顶部是玻璃钢制成的整体半圆形屋顶，可用电控翻开以便观测天体；中心标志位于塔楼地下室花岗岩标识顶面，以镶嵌的球星玛瑙做标准，坐标为东经108°55′，北纬34°32′，海拔高度417.20m。

据现场调查，该遗址位于本项目东厂界外 870m，四周由砖墙进行围挡，围墙外即为农田和农村住宅，围墙内除了大地原点建筑物保存完好外，其它配套建筑均较为破旧简陋，无配套的绿化景观工程。

4.3.3 重要湿地、国家湿地公园

本项目周边的重要湿地为陕西泾河湿地，其位置关系图见图 4.3-3。

（1）陕西泾河湿地

陕西泾河湿地 2008 年 8 月 6 日被陕西省人民政府列入《陕西省重要湿地名录》（陕政发[2008]34 号）。陕西泾河湿地的四至界限范围为：从长武县芋园乡至高陵县耿镇沿泾河至泾河与渭河交汇处，包括泾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。行政区划上隶属于西安市、咸阳市。

1) 湿地概况

根据陕西省第二次湿地资源调查成果和《中国湿地资源陕西卷》等资料，经统计，泾河湿地总面积 3207.80hm²，其中河流湿地 2784.39 hm²，占泾河湿地总面积的 86.80% 人工湿地 423.41hm²，占泾河湿地总面积的 13.20%。泾河湿地以自然的河流湿地为主。

河流湿地包括永久性河流与洪泛平原湿地 2 个湿地型，总面积 2784.39 hm²，其中

永久性河流主要为泾河主河道，是常年流水的河道，面积为 2023.38hm²；洪泛平原湿地主要包括分布泾河主河道两边的河滩、河心洲、泛滥河谷和季节性泛滥的草地，面积为 761.01hm²。人工湿地为库塘 1 个湿地型，主要为分布于泾河两岸的莲花池，面积为 423.41hm²。

2) 环境现状

泾河是渭河的最大一级支流，其流域位于子午岭以西，六盘山以东，南面有秦岭，北面毗邻鄂尔多斯高原，周围独特的地形构成了泾河流域水系的天然分水岭。泾河流域由北向南地形为黄土丘陵、黄土台塬、黄土残塬、渭河谷地 4 种地貌类型，地势西北高，东南低，总体地势向东南倾斜。泾河湿地属于典型的温带大陆性气候，处于暖温带半湿润向半干旱气候的过渡地带，冬季干旱少雨，夏季多暴雨。多年平均气温 8℃，年降水量 350~600mm，主要集中于夏秋汛期的 5~9 月；冬春季降水稀少。湿地主要土壤为灌淤土、黄土和黑垆土，结构疏松，极易塌陷和流失。

泾河湿地评价区有种子植物 21 科 40 属 46 种，其中最大的几科分别为禾本科、豆科和菊科。禾本科分为拂子茅属、燕麦属、狗牙根属、羊胡子草属、牛鞭草属、虱子草属，有假苇拂子茅、野燕麦、狗牙根、羊胡子草、牛鞭草、虱子草。豆科分为皂荚属、槐属、草木樨属、苜蓿属，有皂角、苦马豆、狼牙刺、苦参、黄香草木樨、紫花苜蓿。菊科分为蒿属、旋覆花属、苦苣菜属，有牛尾蒿、猪毛蒿、野艾蒿、旋复花、苦苣菜。评价区的小沟塘内有省级重点保护植物穗状狐尾藻，零星分布，无国家和其他省级重点保护植物，无 IUCN 红皮书附录植物。湿地评价区内共计有陆生脊椎动物 93 种，隶属于 24 目 45 科。其中，两栖类 1 目 2 科 2 种；爬行类 3 目 4 科 7 种；鸟类 15 目 31 科 71 种；哺乳类 5 目 8 科 13 种。有国家 II 级保护动物有 8 种，全部为鸟类，分别是黑鸢、赤腹鹰、雀鹰、白尾鹞、红脚隼、红隼、灰背隼和纵纹腹小鸮，主要分布在评价区的河流附近阶地；有陕西省重点保护动物 3 种，其中鸟类 2 种，分别为苍鹭和斑嘴鸭；兽类有狗獾 1 种。评价区有鱼类共 2 种，隶属 1 目 1 科，为拉氏鲢和餐条。

本项目位于陕西泾河湿地北侧，最近直线距离 2.67km 处。

(2) 泾河国家湿地公园

陕西泾阳泾河国家湿地公园位于陕西省咸阳市泾阳县，地处泾河流域下游，于 2017 年 12 月经国家林业局批准为国家湿地公园建设试点。

1) 湿地公园概况

公园范围西起临泾村，东南流至桃源村出境。地理坐标介于东经 108°41'42"~

108°58'1"，北纬 34°32'57"~34°27'54"。湿地公园湿地类型主要包括永久性河流和洪泛平原。湿地面积 661.68hm²，湿地公园总面积 843.44hm²。湿地率 79.30%。

2) 公园分区

根据《陕西泾阳泾河国家湿地公园总体规划》(2017年)的功能区划分情况显示，泾河国家湿地公园总共分为5个功能区，分别为：保育区、恢复重建区、合理利用区、宣教展示区和管理服务区。保育区面积 601.36hm²，占总面积的 71.30%，湿地面积 533.62hm²，占总湿地面积的 80.65%；恢复重建区面积 120.28hm²，占总面积 14.26%，湿地面积 88.93hm²，占总湿地面积的 13.44%；宣教展示面积 46.63hm²，占总面积的 5.53%，湿地面积 25.34hm²，占总湿地面积的 3.83%；合理利用面积 61.00hm²，占总面积的 7.23%，湿地面积 13.79hm²，占总湿地面积的 2.08%；管理服务区面积 14.17hm²，占总面积的 1.68%。

3) 环境现状

湿地公园所在区域属暖温带大陆性季风气候，四季冷暖、干湿分明，光、热、水资源丰富。年平均气温 13℃，冬季(1月)最冷为~20.8℃，夏季最热(7月)为 41.4℃，区内年均降水量 548.7mm。公园主要土壤类型以淤土、黄土和灌淤土为主。公园内主要水体是泾河，泾河多年平均径流量 18.67 亿 m³，平均流量 64.1m³/s，公园范围内河长 34 km。

4) 据《陕西泾阳泾河国家湿地公园总体规划》调查数据，泾河国家湿地公园分为河流湿地类永久性河流、洪泛平原湿地两个湿地型。公园内分布野生脊椎动物合计 154 种，隶属于 5 纲 26 目 54 科。其中，鱼类 3 目 6 科 19 种，两栖类 1 目 2 科 4 种，爬行类 3 目 4 科 9 种，鸟类 14 目 34 科 107 种，哺乳类 5 目 8 科 15 种，分别占陕西省各类群动物的 14.4%，15.4%，17.0%，29.8%和 11.4%。公园内有国家重点保护动物 13 种，国家一级保护动物有大鸨和金丝猴，II 级保护动物为普通鸕、毛脚鸕、秃鸕、红隼、红脚隼、燕隼、鸳鸯、大天鹅、灰鹤、长耳鸮和纵纹腹小鸮共 11 种。公园内分布维管束植物 62 科 156 属 202 种，种类最丰富的科为菊科(14 属 27 种)，其次为禾本科(23 属 25 种)、蔷薇科(13 属 16 种)，唇形科(12 属 13 种)，莎草科(6 属 8 种)，蓼科(2 属 6 种)，占整个湿地公园种数的 47.02%。

本项目位于泾河国家湿地公园北侧，距离项目厂区边界最近直线距离 3.55km 处。

4.3.4 小结

综上所述，本项目距离水源地、中华人民共和国大地原点、陕西泾河湿地及泾河国家湿地公园距离较远，均位于保护区范围之外，对敏感区影响较小。

中圣环境科技发展有限公司

5 施工期环境影响

5.1 施工内容及施工特点

项目采用租借西咸乐叶厂区内在建厂房，不进行厂房建设活动。根据现场调查，123#厂房、128#车间和125#车间及依托设施均已基本建成。

拟建项目施工期主要施工内容为设施设备的安装调试，施工周期短，施工影响较小。

5.2 施工期环境影响及减缓措施

施工期设施设备安装调试主要产生施工机械、运输车辆噪声及尾气、施工人员生活污水及生活垃圾等。

(1) 施工机械废气

施工期设备的安装调试时，施工机械及运输车辆将排放少量的燃油尾气，主要为烟尘，NO_x，THC等。施工机械设备及车辆多为大动力柴油发动机，根据《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》（环大气[2018]179号），要求施工过程中所用的施工机械和重型柴油车使用符合国六标准的柴油，禁止施工机械和运输车辆出现冒黑烟现象；提高机械效率，避免无效率或低效率机械作业，减少不必要的车辆使用；加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆，尽可能使用耗油低、排气量小的施工车辆以减少有害气体的排放。

评价要求加强施工机械及运输车辆管理，并按照《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号）、陕西省人民政府办公厅《关于印发蓝天碧水净土保卫战2022年工作方案的通报》（陕政办发陕政办发〔2022〕8号）等文件相关规定，禁止使用国Ⅱ及以下汽油车和国Ⅲ及以下柴油车等老旧高排放机动车进行物料运输。

经调查，本项目所处区域开阔，空气流通条件好，施工机械离居民点较远，经过大气扩散后对敏感点的影响较小。

(2) 运输道路扬尘影响分析

道路扬尘的启尘量与运输车辆的车速、载重量、车流量和路面含尘量等因素有关。一般而言，扬尘污染与路面湿度呈负相关，而与运行速度及车流量呈正相关，扬尘影响范围局限于道路两侧近距离内。据类比调查，运输道路下风向TSP轴线净增浓度主要是对道路两侧各50m范围影响较大，将形成扬尘污染带。

运输道路沿线分布有居民点，物料运输扬尘对沿线敏感带将产生影响。为此环评要

求采取洒水抑尘，物料运输车辆加盖篷布，防止洒落，严禁车辆超载，运输车辆经过敏感点减速慢行，最大限度减少运输过程扬尘产生量，降低对沿线环境空气的扬尘影响。

(3) 施工机械、运输车辆噪声

根据现场调查，本项目所在厂区 200m 范围内无居民点。评价要求，选用低噪设备，设备安装合理安排安装时间，夜间不施工。为了减轻施工噪声对周围声环境保护目标的影响，施工期应采取有效的噪声控制措施，降低施工噪声的影响。

1) 改进施工方式，选择低噪声施工机械，对高噪声机械要严格控制运行时段，禁止夜间（22：00~06：00）施工；

2) 加强施工组织管理，提高施工机械化程度，缩短施工工期；

3) 合理制定施工计划，一定要严格控制和管理产生噪声的设备的使用时间，尽可能避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工；

4) 大型重车，应尽量减少夜间运输量，限制大型载重车辆的车速，减少或杜绝鸣笛等措施，最大限度地减小施工噪声影响。

通过采取噪声控制措施后，施工期主要噪声源对声环境敏感目标没有明显不利影响，且施工结束后，噪声影响消失。

(3) 施工人员生活污水

施工人员生活污水经生活污水收集池暂存后排入市政管网。

(4) 废弃包装材料及生活垃圾

设备安装调试产生的废弃包装材料与生活垃圾集中分类收集后交环卫部门处置。

6 运行期环境影响预测、分析与评价

6.1 环境空气影响分析

本项目大气环境影响主要包括酸性废气、涉密废气、有机废气、焊接烟尘、激光划线粉尘和其他生产工序少量废气等。根据 1.5.1 章节采用 AERSCREEN 估算模型对连续源排放进行估算结果可知，本项目 Pmax 为 8.68%，故本次评价采用估算模式分析项目运行期对环境空气的影响。

6.1.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的规定，利用推荐的(AERScreen)大气估算工具进行估算，按照估算模型参数(表 1.5-1)、污染源排放参数，模式中嵌入的各种气象组合条件进行预测分析。

6.1.2 污染源

根据工程分析，本项目正常情况下污染源排放情况见表 6.1-1~2，排气筒位置见图 6.1-1。

6.1.3 预测结果

各污染源 AERSCREEN 模型计算结果见表 6.1-3。

项目投产运行后，正常情况下废气排放对周边大气环境的影响程度较小，污染源周边 2.5km 范围内的污染物落地浓度均未出现超标，且各污染物最大落地浓度占标率均小于 10%，满足标准浓度限值要求。其中涉密一般酸碱废气中氟化物最大落地浓度为 1.74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 8.68%。根据《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2-2018，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

据上述预测，本项目运营期废气各污染物最大落地浓度较小，远低于环境质量标准规定的标准限值，对项目所在区域环境空气质量影响较小，不会改变区域环境空气功能级别。评价要求日常营运中要加强项目废气排放的管理监控，避免对当地环境空气造成影响。

表 6.1-1 本项目正常情况点源排放情况表

序号	污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量/(m ³ /h)	烟气流速(m/s)	烟气温度/°C	排放速率(kg/h)								
		X	Y							氟化物	HCL	CL ₂	NO _x	硫酸雾	PM ₁₀	NH ₃	VOC _s	O ₃
1	涉密	-109	26	402	25	1.5	70000	11.01	26	0.0079	0.007	0.0893	/	/	0.035	/	/	0.0203
2	涉密	-125	57	402	25	2.0	120000	10.62	26	0.0349	0.0327	0.0136	0.0071	0.2874	0.0109	0.0014	/	/
3	涉密	-9	43	402	25	1.5	70000	11.01	26	/	0.0061	/	/	0.2874	/	/	/	/
4	涉密	-68	31	402	25	0.6	15000	14.74	26	0.0021	/	/	0.0175	0.0821	/	/	/	/
5	涉密	-68	35	402	25	1.2	50000	12.29	26	/	/	/	/	/	/	/	0.1104	/
6	涉密	32	48	402	25	1.2	50000	12.29	26	/	/	/	/	/	0.0003	/	0.0223	/

表 6.1-2 本项目正常情况面源排放情况表

序号	位置	污染物	面源起点坐标		海拔高度(m)	面源长度	面源宽度	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	排放工况	排放速率(kg/h)
			X	Y							
1	123#厂房	HF	-1	12	398	216	136	0	8	正常	0.0023
2		HCl									0.0023
3		Cl ₂									0.0034
4		颗粒物									0.1313
5		硫酸雾									0.0369
6		NO _x									0.0014
7		NH ₃									0.000007
8		VOC _s									0.0066
9		O ₃									0.0014

表 6.1-3 本项目正常情况污染源估算统计表

序号	排放形式	污染源	污染因子	下风向距离 (m)	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
1	有组织	涉密	HF	129	0.39	1.96	-
			HCl		0.35	0.70	-
			Cl ₂		4.44	4.44	-
			颗粒物		1.74	0.39	-
			O ₃		1.01	0.50	-
2		涉密	HF	129	1.74	8.68	-
			HCl		1.63	3.25	-
			硫酸雾		14.3	4.76	-
			Cl ₂		0.68	0.68	-
			颗粒物		0.54	0.12	-
			NO ₂		0.32	0.16	-
3		涉密	硫酸雾	129	14.3	4.76	-
			HCl		0.30	0.61	-
4		涉密	HF	129	0.10	0.52	-
			硫酸雾		4.08	1.36	-
	NO ₂		0.78		0.39	-	
5	涉密	VOCs	129	5.49	0.46	-	
6	涉密	VOCs	129	1.11	0.09	-	
		颗粒物		0.015	0.00	-	
7	无组织	123#厂房	颗粒物	119	32.3	7.17	-
			HCl		56.5	1.13	-
			HF		0.57	2.83	-
			NO ₂		0.31	0.15	-
			硫酸雾		9.07	3.02	-
			Cl ₂		0.84	0.84	-
			NH ₃		0.0017	0.00	-
			VOCs		1.62	0.14	-
			O ₃		0.34	0.17	-

6.1.4 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)规范要求,本项目大气评价等级为二级,不需要进行进一步预测。经导则推荐的估算模式(AERSCREEN模型)预测本项目废气排放对环境的影响情况,本项目污染物厂界浓度既满足排放标准限值,也满足环境质量标准限值,因此,无需设置大气环境防护距离,因此,本项目大气环境防护距离为零。

6.1.5 卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T 39499-2020)(2021年6月1日起执行)中规定的卫生防护距离要求,本项目123#厂房无组织排放采用如下公式计算卫生防护距离:

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25R^2)^{0.50} L^D$$

式中:

C_m : 一次浓度限值(标准 mg/m^3);

L : 工业企业卫生防护距离, m ;

R : 无组织排放所在单元等效半径, m , 按该生产单元占地面积 S (m^2) 计算:

$$R = (S/\pi)^{0.5}$$

A 、 B 、 C 、 D : 计算参数, 根据五年平均风速、污染源类别、查表; 本地区多年平均风速为 $1.7\text{m}/\text{s}$ 之间, 本项目与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量, 小于标准规定的允许排放量的 $1/3$, 因此属于 II 类企业;

Q_c : 企业有害气体无组织排放是可达到的控制水平, kg/h 。

本项目各无组织排放源卫生防护距离计算参数和结果见表 6.1-4, 防护距离设置起点以车间边界开始计算。

表 6.1-4 卫生防护距离计算结果

污染源	污染因子	面积 (m^2)	排放源强 (kg/h)	计算参数				计算卫生防护距离 (m)	提级后的卫生防护距离 (m)
				A	B	C	D		
123#厂房	HCL	216×136	0.023	400	0.01	1.85	0.78	5.55	50
	HF		0.0023					0.94	50
	Cl_2		0.0034					0.20	50
	PM_{10}		0.1313					3.09	50

污染源	污染因子	面积 (m ²)	排放源强 (kg/h)	计算参数				计算卫生防护距离(m)	提级后的卫生防护距离 (m)
				A	B	C	D		
	硫酸雾		0.0369					1.02	50
	NO ₂		0.0014					0.03	50
	NH ₃		0.000007					2.9×10 ⁻⁵	50
	VOCs		0.0066					0.019	50
	O ₃		0.0014					0.03	50

由计算结果可知，该项目计算的卫生防护距离为 50m。根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T 39499-2020) (2021 年 6 月 1 日起执行)，当企业某生产单元的无组织排放多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级。因此，提级后本项目卫生距离为 100m，包络线见附图 6.1-2。

6.1.6 污染物排放量核算结果

本项目有组织排放量核算表见表 6.1-5。

表 6.1-5 有组织污染物排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
一般排放口					
1	涉密	HF	0.113	0.0079	0.038
		HCl	0.099	0.0070	0.033
		Cl ₂	1.275	0.0893	0.429
		颗粒物	0.500	0.0350	0.168
		O ₃	0.29	0.0203	0.097
2	涉密	HF	0.291	0.0349	0.168
		HCl	0.273	0.0327	0.157
		硫酸雾	2.395	0.2874	1.379
		Cl ₂	0.113	0.0136	0.065
		颗粒物	0.091	0.0109	0.052
		NO _x	0.060	0.0071	0.034
		NH ₃	0.012	0.0014	0.007
3	涉密	硫酸雾	4.105	0.2874	1.379
		HCl	0.088	0.0061	0.029
4	涉密	HF	0.138	0.0021	0.010
		硫酸雾	5.474	0.0821	0.394
		NO _x	1.163	0.0175	0.084
5	涉密	VOCs	2.207	0.1104	0.530
6	涉密	VOCs	0.445	0.0223	0.107
		颗粒物	0.007	0.0003	0.002
有组织排放总计					
有组织排放总计		HF			0.216
		HCl			0.219
		Cl ₂			0.494

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)	
					颗粒物	0.222
					硫酸雾	3.152
					NOx	0.118
					NH ₃	0.007
					VOCs	0.637
					O ₃	0.097

本项目无组织排放量核算表见表 6.1-6。

表 6.1-6 无组织污染物排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		核算年排放量 (t/a)	
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)		
1	123#厂房	HF	全封闭	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)	0.02	0.0113	
		HCl			0.15	0.0110	
		Cl ₂			0.02	0.0165	
		颗粒物			0.3	0.6302	
		硫酸雾			1.2	0.1774	
		NOx			0.12	0.0068	
		氨			《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	1.5	0.000035
		VOCs			《挥发性有机物排放控制标准》(DB61/T1061-2017) 中电子产品制造行业排放标准	3	0.0318
O ₃	/	/	0.0065				

表 6.1-7 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	HF	0.227
2	HCl	0.231
3	Cl ₂	0.510
4	颗粒物	0.852
5	硫酸雾	3.330
6	NOx	0.125
7	NH ₃	0.007
8	VOCs	0.668
9	O ₃	0.104

6.1.7 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 6.1-8。

表 6.1-8 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目								
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>				
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>				
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>	500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>			< 500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>				
	评价因子	其他污染物(氟化物、HCl、Cl ₂ 、NO _x 、硫酸雾、PM ₁₀ 、NH ₃ 、VOCs、O ₃)			包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>		
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
现状评价	评价基准年	(2021) 年								
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>		
	预测模型	AERMO D <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AE DT <input type="checkbox"/>	CALPUF F <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测范围	边长≥ 50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子()				包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C_{max} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C_{max} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C_{max} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C_{max} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C_{max} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				C_{max} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C_{max} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C_{max} 占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C_{95} 达标 <input type="checkbox"/>				C_{95} 不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>				k > -20% <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (氟化物、颗粒物、HCl、Cl ₂ 、NO _x 、硫酸雾、NH ₃ 、VOCs)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>			无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()			无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>								
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 (0) m								
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : (0.125) t/a	颗粒物: (0.852) t/a	VOCs: (0.668)					

工作内容		自查项目		
				t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项				

6.2 地表水环境影响分析及评价

6.2.1 正常工况下地表水环境影响分析

本项目项目运营期产生的废水包括生产废水、生活污水及清净下水三部分。其中生产废水主要包括含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、涉密、低氟废水、酸碱废水、无氮废水、制绒酸废水、废气喷淋塔排水等。项目生产工艺废水排放总量 2801m³/d，主要污染物为 SS、COD、总磷、总氮、氟化物、涉密等。生活污水产生量为 12517m³/a。

本项目生产废水中浓碱废水进入西咸乐叶废水处理站 2 浓碱废水调节池由提升泵均匀少量打入含氮废水收集池，与含氮废水、刻蚀酸废水混合，调节 pH 控制在 8.5 左右后一并处理，即后续的两级除氟和生化系统除氮；低氟废水直接进入除氟反应沉淀池进行二级物化除氟后进行中水处理后回用；酸碱废水收集后直接进入回收水处理池进行处理后回用；无氮废水进入无氮废水调节池，后与刻蚀 HF 废水和制绒酸废水混合后进行二级物化除氟处理；制绒酸废水首先进入制绒酸废水调节池，后与无氮废水混合后进行二级物化除氟处理；冷却排水为清净下水，直接排入污水处理站最终排放池，进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。项目纯水主要由西咸乐叶 104#车间供给，其制备浓水产生量（约 1094m³/d）计入西咸乐叶排水；RO 水制备浓水 11m³/d，含有一定量的 TDS，为清净下水，直接排入污水处理站最终排放池，泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

涉密。

生活污水经化粪池预处理后，进入西咸乐叶厂区废水处理站 2 处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准限值和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳管标准后排入厂区污水站最终排放池。

综上所述，项目正常工况下废水均可做到达标排放。

6.2.2 非正常工况下地表水环境影响分析

项目非正常工况废水主要是生产设备故障废水、涉密污水处理站事故废水及消防废水。

生产过程中若设备运行异常或操作不当，造成刻蚀清洗机、管线或其它设备内废水

或酸碱液泄漏，泄漏废水经车间集水管道，及时将废水或酸碱液导入西咸乐叶厂区事故水池收集，若大量泄漏时，可通过分批入污水处理站处置；涉密污水处理站设备发生故障时，将废水全部导入事故水池暂存，待事故排除后废水分批次送至涉密污水处理站进行处理，经处理达标后，排入泾河新城工业聚集区污水处理厂，最终排入泾河。因此，建设单位只要做好事故废水的收集与处置，项目事故工况下废水不会对周边地表水环境造成影响。

表 6.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	含氮废水	F-、COD、氨氮、TN	废水处理站 2	间断排放，流量不稳定，但有周期性规律	01	废水处理站 2	二级物化除氟+生化处理（脱氮塔+O池+脱氮池+O池）+沉淀池	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	刻蚀酸废水	F-、COD、TN								
3	浓碱废水	COD								
4	低氟废水	F-、COD								
5	酸碱废水	/								
6	无氮废水	F-、COD、TN								
7	制绒酸废水	F-、COD								
8	涉密	涉密			涉密废水处理	02	涉密			

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
9	涉密	涉密	站				涉密			
10	冷却塔及纯水站制备排水	/	/		/	直接接入污水处理最排放池				
11	生活污水	COD、SS、BOD ₅ 、氨氮、TP	厂区废水处理站2		01	厂区废水处理站2	化粪池/隔油池+生化处理(O池+A池+O池)+沉淀池			

表 6.2-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(m ³ /d)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	容纳自然水体信息		汇入容纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	容纳水体功能目标	经度	纬度	
1	DW001	108°55'14.10"	34°31'55.41"	2801m ³ /d	泾河新城工业聚集区污水处理厂	间断排放,流量不稳定,无周期性规律,但不属于冲击性排放	/	泾河	III类	108°54'48.02921"	34°29'34.75742"	/

表 6.2-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	COD	《电池工业污染物排放标准》	150

3		氨氮	(GB30484-2013)表2中间接排放标准 和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳 水要求,SS和总磷执行《电池工业污染 物排放标准》(GB30484-2013)表2中 间接排放限值,其他指标满足泾河新城 工业聚集区污水处理厂纳水要求	30
		BOD ₅		200
4		SS		140
5		总氮		40
6		总磷		2.0
7		氟化物		8.0

表 6.2-4 废水污染物排放信息表 (新建项目)

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(kg/d)	年排放量/(t/a)
1	DW001	氟化物	≤8	22.41	4.482
2		COD	≤150	280.11	56.021
3		NH ₄ ⁺ -N	≤30	58.82	11.764
4		TN	≤40	112.04	22.408
5		TP	≤2.0	0.50	0.100
6		BOD ₅	≤200	12.52	2.503
7		SS	≤140	12.52	2.503
8		涉密	涉密	涉密	涉密
9		涉密	涉密	涉密	涉密
10		涉密	涉密	涉密	涉密
全厂排放口合计		氟化物			4.482
		COD			56.021
		NH ₄ ⁺ -N			11.764
		TN			22.408
		TP			0.100
		BOD ₅			2.503
		SS			2.503
		涉密			涉密
		涉密			涉密
		涉密			涉密

6.2.3 废水处理设施依托可行性

本项目生产废水、生活污水排入依托的西咸乐叶厂区废水处理站 2 处理。根据《隆基乐叶光伏科技(西咸新区)有限公司 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》(陕西咸审服准[2021]85 号),废水处理站 2 处理规模为 13000m³/d,处理废水包括含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、硅烷喷淋塔排废水、无氮废水、刻蚀 HF 废水和制绒酸废水、生活污水、低氟废水,处理达标后的废水排入泾河新城污水管网,最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

本项目入西咸乐叶废水站 2 的污水量为 3436.03m³/d,生产工艺、废水种类、污染物类型与 15GW 相似,废水处理站 2 富余废水处理规模 3700m³/d,可满足本项目废水的处理需求。根据《隆基乐叶光伏科技(西咸新区)有限公司 15GW 高效单晶电池项目

环境影响报告书》，污水处理站 2 出水水质满足《电池工业污染物排放标准》中相关限值和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳管要求，同时也可满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）相关要求。

泾河新城工业聚集区污水处理厂位于在本项目厂区南侧，已于 2021 年 8 月 13 日取得《陕西省西咸新区行政审批与政务服务局关于泾河新城工业聚集区污水处理厂工程环境影响报告书的批复》（陕西咸审服准[2021]107 号），建设处理量 60000m³/d（其中收 15GW 单晶电池项目废水 35000m³/d），服务范围及对象为泾河新城工业聚集区隆基绿能年产 15GW 高效单晶电池项目生产废水及其他工业企业排水。泾河新城工业聚集区污水处理厂现已基本建设完成，达到进水条件。

综上，生产废水、生活污水依托废水处理站 2 在处理规模、工艺、水质等方面具有可依托性。

6.2.4 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见表 6.2-5。

表 6.2-5 地表水环境影响评价自查表工作内容

地表水环境影响评价自查表工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等 渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位

地表水环境影响评价自查表工作内容		自查项目	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	() 监测断面或点位个数 () 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 () ; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²	
	评价因子	()	
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	
影响预测	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²	
	预测因子	()	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/>	

地表水环境影响评价自查表工作内容		自查项目			
		正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ：解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ：其他 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		COD	56.021	≤150	
		氨氮	11.764	≤30	
		BOD ₅	2.503	≤200	
		SS	2.503	≤140	
		总氮	22.408	≤40	
		总磷	0.100	≤2.0	
		氟化物	4.482	≤8	
	涉密	涉密	涉密		

地表水环境影响评价自查表工作内容		自查项目				
		涉密		涉密	涉密	
		涉密		涉密	涉密	
	替代源排放情况	污染源名称		污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
		()	()	()	()	()
生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	()	(涉密 废水处理站处理设施出口)		
	监测因子	()	(涉密)			
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

6.3 地下水环境影响分析及评价

本项目在采取各项防渗措施前提下，正常工况下不应有污废水处理装置或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。

在生产运行期间，生产设备物料输送管网、地下污水管道、废水处理设施高浓度废水发生跑、冒、滴、漏的非正常工况下，如处理不当，污染物可能下渗影响地下水。

6.3.1 场地地形地貌

拟建场地位于泾阳县永乐镇，原点大道以南，泾干三街以北，原点西一路以西，原点西二路以东，交通便利。项目场地北部地势稍高，主要为勘探区域原为农舍，其余地段均为农田，地形平坦地面标高介于 402.35~408.85m，总体地形最大高差约为 6.50m。场地地貌单元属泾河左岸一级阶地和泾河左岸二级阶地。

6.3.2 场地水文地质特征

6.3.2.1 场地地层岩性

根据本项目岩土工程勘察报告可知，拟建场地地层主要由人工填土，第四纪全新世冲洪积黄土状土、冲积碎石、砂土和粘性土；中晚更新世冲积粉质粘土、砂土和碎石土组成。地层沿水平及垂直方向上分布规律性较好，二元结构沉积韵律较为清晰。

(1) 杂填土 Q_4^{ml} ：杂色，土质不均，成分杂乱、结构疏松，以建筑垃圾和粘性土为主，含生活垃圾等。稍湿，松散。

① 耕土 Q_4^{pd} ：褐黄，土质不均，由粘性土构成、结构疏松，含植物根茎等。稍湿，硬塑。

(2) 黄土状土 Q_4^{al+pl} ：褐黄色，土质较均匀，孔隙发育，含氧化铁、铁锰质斑点、植物根系等，具轻微~强烈湿陷性，个别土样具自重湿陷性，可塑（个别土样为软塑），属中等压缩性土（个别土样具高压缩性）。

(3) 黄土状土 Q_4^{al+pl} ：褐黄色，土质较均匀，针状孔隙较发育，含氧化铁、铁锰质斑点、植物根系等，局部粉土质含量较大。可塑（个别土样为软塑），属中等缩性土（个别土样具高压缩性）。

① 黄土状土 Q_4^{al+pl} ：褐黄色，土质较均匀，针状孔隙较发育，含氧化铁、铁锰质斑点、植物根系等，局部粉土质含量较大，具轻微湿陷性。可塑（个别土样为软塑），属

中等缩性土。

②黄土状土 Q_4^{al+pl} : 褐黄色, 土质较均匀, 孔隙发育, 含氧化铁、铁锰质斑点、植物根系等, 局部粉土含量较多。可塑 (个别土样为软塑), 属中等缩性土。

(4) 粉质粘土 Q_4^{al} : 黄灰色, 土质较均匀, 含铁锰氧化物、零星钙质结核, 局部相变为粉土。可塑~软塑, 属中压缩性土。

(5) 圆砾 Q_4^{al} : 杂色, 岩性以中等-微风化灰岩为主, 含少量卵石, 一般粒径 0.5~1.0cm, 磨圆度较好, 级配良好, 充填物以中粗砂为主, 含泥量小于 5%。饱和, 中密。

①中砂 Q_4^{al} : 杂色, 黄褐色, 矿物成份以石英、长石为主, 含少量云母及暗色矿物。饱和, 中密, 级配较差。

②粉质粘土 Q_4^{al} : 褐黄色, 土质较均匀, 含少量钙质结核、氧化铁和锰质斑点及少量蜗牛壳碎片等, 局部粉土含量较高。可塑为主, 个别呈软塑状态, 属中等压缩性土。

(6) 古土壤 Q_3^{ol} : 棕红色, 土质较均匀, 可见针状孔隙, 稍具块状结构, 含少量氧化铁及白色钙质条纹等。可塑, 属中压缩性土。

(7) 粉质粘土 Q_3^{al} : 褐黄-浅灰色, 土质较均匀, 含铁锰氧化物、零星钙质结核, 局部粉土含量较多。可塑, 属中压缩性土。

(8) 细砂 Q_4^{al} : 杂色, 黄褐色, 矿物成份以石英、长石为主, 含少量云母及暗色矿物。饱和, 中密-密实, 级配较差, 含泥量小于 5%。

(9) 粉质粘土 Q_3^{al} : 黄褐色~灰黄, 土质均匀, 含氧化铁斑点, 钙质结核及蜗牛壳碎片。硬塑~可塑, 属中压缩性土。

中砂 Q_3^{al} : 杂色, 黄褐色, 矿物成份以石英、长石为主, 含少量云母及暗色矿物。饱和, 密实, 级配较差, 含泥量小于 5%。

6.3.2.2 场地含水岩组

(1) 潜水

总体流向由西北至东南, 主要受河流、大气降水和农田灌溉水入渗补给。潜水层为河湖相沉积物, 岩性以砂、砂砾卵石为主, 水位埋藏深度较浅。一级阶地水位埋深 2.43~20.65m, 单井涌水量 2786.23~4704.40m³/d, 含水层厚度 24~42m, 渗透系数 24.58m/d。

(2) 承压水

主要受上游河流迳流及黄土原承压含水层迳流补给，承压含水层为河湖相沉积，岩性为中粉土、含砾中细砂层夹粉质粘土。浅层承压含水层厚度 50~60m，水位埋深 7.12-23.10m，矿化度小于 1000mg/L，为淡水。评价区所在的一级阶地属于水量中等区，单井涌水量 1000~2000m³/d，水力坡度为 0.6-1.3‰。渗透系数为 1.63m/d。

(3) 防污性能

拟建场地松散层包气带由杂填土、黄土、古土壤构成，浅表部包气带主要为黄土。根据 HJ610-2016 附录 B 表 B.1 渗透系数经验值表和勘探资料，黄土的渗透系数为 0.25~0.5m/d ($2.9 \times 10^{-3} \sim 5.8 \times 10^{-3}$ cm/s)，厚度约为 13m。依照包气带渗透系数和厚度，评价认为本项目场地天然包气带防污性能为弱。

6.3.3 地下水环境影响预测与评价

6.3.3.1 影响途径分析

本项目污水渗漏对地下水的影响体现在两方面：污染影响和地下水位、水量变化影响。

本项目位于泾河北侧，地下水类型主要为全新统、上更新统冲洪积粉细砂、粉土孔隙潜水，属于富水含水层为本场地的主要含水层。场地地下水主要接受大气降水、河水和承压水顶托补给，经过很短的径流途径，再向泾河地表水排泄。在运行期间，如果厂区地面有污水积存而又未采取防渗措施，则可能下渗进入地下水，从而使地下水受到污染。因此渗透污染是导致浅层地下水污染的主要方式。

6.3.3.2 污水渗漏影响分析

(1) 正常工况下

本项目有可能发生泄漏的区域主要各车间废水集水池、管道跑、冒、滴、漏的废水经土层渗透，污染地下水。为防止浅层地下水的污染，评价要求，污水池、埋地管道等均应按相关规范做好防渗处理；一般固废、危废暂存及处置均依托西咸乐叶厂区 138#危废库，不得随意堆放、贮存，保证危险废物不进入环境。

采取以上措施后，正常情况下，本项目在运营期对厂区及附近地下水环境影响很小。

(2) 非正常工况下

非正常情况下，如果车间内排水管、污水池等漏水，当漏水量大时，易被发现而堵漏，不至于对地下水产生明显影响。当裂缝小，漏水量小时，渗漏不易察觉，污水调节

池发生渗漏时，将对渗漏点地下水造成一定的影响。

根据水文地质调查分析，由于本项目污染物的排放对地下水流场没有明显的影响，且评价区内含水层基本参数变化很小，场地下游地下水水文地质情况相对较为简单。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)，地下水水文地质简单时可采用解析法进行影响预测。对非正常状况的预测分析过程中，污染物源强的确定均取最不利的工况，污染物泄漏量和污染物浓度均取最大值，本项目假设调节池发生泄漏设定预测情景。

1) 预测因子选取

根据地下水导则，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别对各类因子进行分类，并对每一类别中各项因子采用标准指数法进行排序，在各分类中选取标准指数最大的因子作为预测因子。由工程分析可知，本项目运行期生产废水主要包括含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、涉密、低氟废水、酸碱废水、无氮废水、制绒酸废水、废气喷淋塔排水等，各类生产废水均采用不同的调节池或储罐进行收集。废水调节池中主要污染因子为COD、TN、TP、SS、NH₃-N、F⁻、涉密等，项目废水不涉及持久性有机污染物。各类预测因子见表 6.3-1。

表 6.3-1 预测因子统计表

废水类型	因子类别	因子	产生浓度 mg/L	质量标准 mg/L	标准指数	预测因子
含氮废水	其他类	F ⁻	400	1.0	400	/
		COD	1000	3.0	333.3	/
		NH ₃ -N	290	0.5	580	NH ₃ -N
		TN	1200	/	/	/
刻蚀酸废水	其他类	COD	20	3.0	6.67	/
		TN	4000	/	/	/
F ⁻		25000	1.0	25000	F ⁻	
浓碱废水		COD	4500	3.0	1500	COD
低氟废水	其他类	F ⁻	160	1.0	160	/
		COD	30	3.0	10	/
		TN	10	/	/	/
无氮废水		其他类	COD	30	3.0	10
	TN		10	/	/	/
	F ⁻		160	1.0	160	/
制绒酸废水	其他类		COD	150	3.0	50
		F ⁻	1200	1.0	1200	/

废水类型		因子类别	因子	产生浓度 mg/L	质量标准 mg/L	标准指数	预测因子
涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密
		涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密
涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密
			涉密	涉密	涉密	涉密	涉密
		涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密

根据项目生产废水储存形式，涉密。若罐体发生破裂导致废水泄漏时，能够及时的发现，且厂房地面均采取地下水防渗措施，对地下水环境影响不大。由于废水半地下储存设施发生泄漏，一般较难发现，因此，本次评价选取半地下的浓碱废水调节池中的 COD，含氮废水调节池中的 NH₃-N，刻蚀酸废水调节池中的 F 进行分析。

2) 预测情景设定

本项目废水调节池的防渗应满足重点防渗要求，即等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10⁻⁷cm/s，与《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）中二级防水标准的设防要求一致。因此，本次评价认为污水池的防渗等级不应低于《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）中二级防水标准，即任意 100m²，防水面积上湿渍或漏水点不超过 2 处，单个漏水点的最大漏水量不超过 0.8L/d。本次渗漏量参照《给排水构筑物工程施工及验收规范》要求，非正常状况下的渗漏量按照正常允许渗漏量的 10 倍进行计算，评价要求对废水调节池进行定期检查（每 90d 检测一次），若发现水质异常，采取措施，停止源强泄漏。根据工程分析，污水量及污染物排放量见表 6.3-2。

表 6.3-2 预测源强

序号	预测因子	可能污染源	设施规模	浸润面积 m ²	非正常渗漏量
1	COD	浓碱废水调节池	容积33.6m ³ ， 2.0m×4.2m×4.0m	58.5	污水渗漏量： 0.8L/d×2×10=16L/d 污染物质量： 16L/d×4500 mg/L/1000×90d=6480g
2	NH ₃ -N	含氮废水调节池	容积33.6m ³ ， 2.0m×4.2m×4.0m	58.8	污水渗漏量： 0.8L/d×2×10=16L/d 污染物质量： 16L/d×290mg/L/1000×90d=417.6g
3	F-	刻蚀酸废水调节池	容积16m ³ ， 2.0m×2.0m×4.0m	36	污水渗漏量： 0.8L/d×1×10=8L/d 污染物质量 8L/d×25000mg/L/1000×90d=18000g

3) 预测模式及相关参数

根据预测情景，分时段选取两个预测模式。非正常状况前 90d 将污染源概化为平面连续点源，适用《环境影响评价技术导则·地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——连续注入示踪剂模型；90d 之后预测大尺度时间轴（1000d，3650d）上污染物对下游的影响时，可以将前 90d 污染源的泄漏概化为瞬时点源，适用《环境影响评价技术导则·地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂模型。非正常状况下，污染源的泄漏概化为瞬时点源，适用《环境影响评价技术导则·地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂模型。

①一维稳定流动二维水动力弥散问题——连续注入示踪剂模型

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n_e \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中： x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间，d；

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的污染物质量浓度，g/L；

M —承压含水层的厚度，m；

m_t —单位时间注入污染物的质量，kg/d；

u —水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，量纲为 1；

D_L —纵向弥散系数，m²/d；

D_T —横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π —圆周率；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ —第一类越流系统井函数。

②一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂模型

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n_e t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中： x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间，d；

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的示踪剂质量浓度，g/L；

M —承压含水层的厚度，m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u —水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，量纲为 1；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

水流速度 $U=KI/n_e$

K —含水层渗透系数，m/d；

I —水力坡

根据项目区域水文地质资料及《西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘察报告》可知，项目所在地含水层主要为第四系松散岩类孔隙水，其渗透系数取为 24.58m/d，有效孔隙度为 0.24。其他预测参数如下表所示：

表 6.3-3 各参数取值

参数	$K(m/d)$	I	n_e	$M(m)$	$u(m/d)$	$D_L(m^2/d)$	$D_T(m^2/d)$
数值	24.58	0.002	0.24	25	0.21	2.1	0.21

4) 预测时段

根据导则对预测时段的要求，本次确定的预测时段为污染发生后的 90d、1000d、3650d。

5) 预测结果及评价

根据选用的预测模式，污染因子对潜水含水层的影响预测结果见表 6.3-4 和图 6.3-1~3。

表 6.3-4 非正常工况下调节池泄漏预测结果表

预测因子	预测时长	影响范围 (m^2)	影响距离 (m)	超标范围 (m^2)	超标距离 (m)	下游最大 浓度 (mg/L)
COD	90d	1722	57	52	11	6.82

预测因子	预测时长	影响范围 (m ²)	影响距离 (m)	超标范围 (m ²)	超标距离 (m)	下游最大浓度 (mg/L)
	1000d	7943	300	-	未超标	0.13
	3650d	-	-	-	未超标	0.035
	90d	680	38	3	2	0.76
NH ₃ -N	1000d	-	-	-	未超标	0.008
	3650d	-	-	-	未超标	0.002
F-	90d	3622	77	710	39	19.0
	1000d	34165	396	-	未超标	0.36
	3650d	85239	1059.5	-	未超标	0.09

从预测结果可以看出，在调节泄漏状况下，地下水中 COD 的浓度在泄漏 90d 后超标范围为 52m²，最远超标距离为 11m，影响范围为 1722m²，下游最大浓度为 6.82mg/L；在 1000d 后未出现超标，在 3650d 后最大浓度低于检出限；地下水中 NH₃-N 的浓度在 90d 后超标范围为 3m²，最远超标距离为 2m，影响范围为 680m²，下游最大浓度为 0.76mg/L；在 1000d 后最大浓度低于检出限；地下水中氟化物的浓度在 90d 后超标范围为 710m²，最远超标距离为 39m，影响范围为 3622m²，下游最大浓度为 19.0mg/L；在 1000d 后未出现超标。

根据本项目厂区平面布局可知，调节池距离厂界约 95m 之间，泄漏 3650d 时，超标距离均位于厂界之内。

6.3.3.3 污水渗漏对应急水源地水源井影响分析

根据现状调查，本项目评价区内存在应急水源地供水井 5 处（29#水源井、12#水源井、23#水源井、13#水源井、28#水源井）。非正常情况下，污水调节池防渗措施不到位或防渗措施失效发生渗漏时，污染物将对渗漏点下游潜层地下水造成一定的影响。根据 6.3.3.2 预测，污水调节池渗漏时最大影响距离及对水源井的影响见表 6.3.5。

表 6.3-5 非正常工况下调节池泄漏预测结果表

预测因子	水源井名称	位置		最远影响距离 (m)	泄漏5000d时 水源井处最大浓度 (mg/L)
		X	Y	泄漏5000d	
COD	23#	-682	-728	未超标，最大值低于 检出限	3.34×10^{-87}
	29#	0	-1528		1.22×10^{-250}
	12#	-559	-3174		0
	13#	-216	-3333		0
	28#	-665	-1490		0
NH ₃ -N	23#	-682	-728	未超标，最大值低于 检出限	2.15×10^{-88}
	29#	0	-1528		7.84×10^{-252}
	12#	-559	-3174		0
	13#	-216	-3333		0
	28#	-665	-1490		0

预测因子	水源井名称	位置		最远影响距离 (m)	泄漏5000d时 水源井处最大浓度 (mg/L)
		X	Y	泄漏5000d	
F-	23#	-682	-728	未超标, 最大值低于 检出限	9.3×10^{-87}
	29#	0	-1528		3.4×10^{-250}
	12#	-559	-3174		0
	13#	-216	-3333		0
	28#	-665	-1490		0

经分析可知, 本项目污水调节池发生泄漏时, 均未到达下游敏感目标, 对下游应急水源地供水井周围潜层地下水水质影响较小。

泾河新城应急供水工程(一期)饮用水水源地水源井开采层位为浅层承压水, 根据项目所在地水文地质剖面图(见图 6.3-4)可知, 项目所在地潜水和浅层承压水之间有连续分布的约 40m 厚的粉质黏土层, 为潜水和浅层承压水之间较好的隔水层, 可有效阻隔上层潜水对开采层位(潜层承压水)造成污染影响。同时, 本次评价要求应定期对污水处理装置进行检查和维修, 发现泄漏点及时修补, 避免发生持续性污染泄漏而对地下水环境产生较大影响。

6.4 声环境影响评价

本项目运行期声环境影响包括电池研发线、废气处理风机、空压机、水泵等, 多数声源均采用室内放置, 并采取隔声、消声、减振措施, 大大降低噪声源强。

6.4.1 噪声源强

本次声环境质量现状引用《隆基乐叶光伏科技(西咸新区)有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目》厂界噪声现状监测情况。经现场调查, 该项目处于建设阶段, 因此本次预测叠加《隆基乐叶光伏科技(西咸新区)有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目》噪声源强, 进行全厂整体分析。主要噪声源源强及治理措施详见表 6.4-1~2。

表 6.4-1 15GW 高效单晶电池项目主要噪声源及治理措施

噪声源	台数	采取措施	措施后噪声级 dB(A)
电池车间一(厂房内)			
风机	80 台	选用低噪声设备、设减振基础, 风机安装消声器	85
输送泵	90 台		80
冷冻机	5 台		90
电池车间二(厂房内)			
风机	80 台	选用低噪声设备、设减振基础, 风机安装消声器	85
输送泵	90 台		80
冷冻机	5 台		90
电池车间三(厂房内)			

噪声源	台数	采取措施	措施后噪声级 dB(A)
风机	80 台	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器	85
输送泵	90 台		80
冷冻机	5 台		90
化学品站 1（厂房内）			
输送泵	10 台	选用低噪声设备、设减振基础	80
化学品站 2（厂房内）			
输送泵	10 台	选用低噪声设备、设减振基础	80
安全测试中心（厂房内）			
输送泵	10 台	选用低噪声设备、设减振基础	80
109#动力站（厂房内）			
空压机	8 台	选用低噪声设备、设减振基础	93
124#空分站（厂房内）			
空压机	4 台	选用低噪声设备、设减振基础	90
循环水池			
冷却塔	6 套	设减振基础	80
污水处理站 1（厂房内）			
鼓风机	5 台	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器	85
输送泵	20 台		80
污水处理站 2（厂房内）			
鼓风机	3 台	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器	83
输送泵	12 台		78

表 6.4-2 本次项目主要噪声源及治理措施

噪声源	台数	采取措施	措施后单台噪声级 dB(A)
123#厂房（厂房内）			
涉密	3 条	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器	80
涉密	3 条		80
风机	6 台		90
128#车间（厂房内）			
空压机	12 台	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器	91
风机	6 台		90
水泵	8 台		90

6.4.2 预测模式与预测方法

采用《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2009 中的工业噪声预测模式。

①室外噪声源衰减模式：

某个噪声源在预测点的声压级为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置距声源中心的位置，m；

r —声源中心至预测点的距离，m；

ΔL —各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减，计算方法详见“导则”正文），dB(A)。

②室内噪声源衰减模式

对于室内声源，可按下式计算：

$$L_p(r) = L_{p0} - 20 \lg \frac{r}{r_0} - TL + 10 \lg \frac{1-\alpha}{\alpha}$$

式中：

$L_p(r)$ 为预测点的声压级（dB(A)）；

L_{p0} 为点声源在 r_0 (m)距离处测定的声压级（dB(A)）；

TL 为围护结构的平均隔声量，一般装置墙、窗组合结构取 $TL=25$ dB(A)，如果采用双层玻璃窗或通风隔声窗， $TL=30$ dB(A)；本项目取 25 dB(A)；

α 为吸声系数；对一般机械装置，取 0.15 。

(3)对预测点多源声影响及背景噪声的迭加

$$L_p(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_p}{10}} + 10^{\frac{L_0}{10}} \right)$$

式中：

N 为声源个数；

L_0 为预测点的噪声背景值（dB(A)）；

$L_p(r)$ 为预测点的噪声声压级（dB(A)）预测值。

6.4.3 噪声源概化及位置

根据同一声源位置各个噪声源合成声压级的方法，计算出各个声源位置的合成声压级，及各个声源的位置坐标见表 6.4-3。

表 6.4-3 噪声源噪声级及位置清单

编号	名称	等效声压级 (dB) A	排放特征	位置	坐标	
					X	Y
15GW 噪声源概化						
电池车间一 (-99.3, -40.98)						
N1	风机	104	连续	厂房内	-35.11	-236.53
N2	输送泵	100	连续	厂房内	-33.44	-345.69

编号	名称	等效声压级 (dB) A	排放特征	位置	坐标	
					X	Y
N3	冷冻机	97	连续	厂房内	-36.77	-434.84
电池车间二 (-151.25,248.97)						
N4	风机	104	连续	厂房内	-85.24	688.23
N5	输送泵	100	连续	厂房内	-86.53	554.33
N6	冷冻机	97	连续	厂房内	-83.94	430.07
电池车间三 (-103.9,796.65)						
N7	风机	104	连续	厂房内	171.03	669.52
N8	输送泵	100	连续	厂房内	163.27	558.21
N9	冷冻机	97	连续	厂房内	161.97	426.19
化学品站 1 (9.91,269.91)						
N10	输送泵	90	连续	厂房内	40.44	260.47
化学品站 2 (11.25,293.08)						
N11	输送泵	90	连续	厂房内	37.8	304.25
安全测试中心 (71.43, -399.06)						
N12	输送泵	90	连续	厂房内	82.94	-415.24
108#动力站 (10.26, 747.09)						
N13	空压机	102	连续	厂房内	40.92	651.79
124#空分站 (123.49, -374.13)						
N14	空压机	96	连续	厂房内	156.1	-383.37
循环水池						
N15	冷却塔	80	连续	厂房外	146.99	-412.09
N16	冷却塔	80			168.27	-412.78
N17	冷却塔	80			191.1	-412.61
N18	冷却塔	80			147.68	-440.63
N19	冷却塔	80			170.34	-439.94
N20	冷却塔	80			190.58	-439.94
污水处理站 1 (12.79,56.22)						
N21	鼓风机	92	连续	厂房内	41.03	106.15
N22	输送泵	93	连续	厂房内	41.32	79.09
污水处理站 2 (61.32, -38.39)						
N23	鼓风机	87.8	连续	厂房内	94.06	-147.2
N24	输送泵	88.8	连续	厂房内	115.78	-147.2
本项目噪声源概化						
123#厂房						
N25	涉密	84.8	连续	厂房内	-3.68	-647.32
N26	涉密	84.8	连续	厂房内	58.49	-647.32
N27	风机	97.8	连续	厂房内	118.72	-645.38
128#车间 (129.11, -557.57)						
N28	空压机	101.8	连续	厂房内	140.01	-572.3
N29	风机	97.8	连续	厂房内	160.05	-571.83
N30	水泵	97.8	连续	厂房内	175.43	-571.83

6.4.4 噪声预测及达标分析

采取措施后，厂界噪声预测结果见表 6.4-4 及图 6.4-1。

表 6.4-4 本项目噪声预测结果 (dB(A))

方位	时段	最大声级位置		贡献值		现状值	预测值	
		X	Y	最大值	达标分析		最大值	达标分析
东厂界 1#	昼间	277.62	706.78	35.25	达标	63	63.01	达标
	夜间				达标	54	54.06	达标
东厂界 2#	昼间	251.42	231.2	37.57	达标	62	62.02	达标
	夜间				达标	54	54.10	达标
东厂界 3#	昼间	233.08	-391.12	47.35	达标	62	62.15	达标
	夜间				达标	53	54.05	达标
南厂界 4#	昼间	3.8	-805.13	25.52	达标	57	57.0	达标
	夜间				达标	45	45.05	达标
西厂界 5#	昼间	-249.06	-540.48	25.9	达标	54	54.01	达标
	夜间				达标	46	46.04	达标
西厂界 6#	昼间	-114.11	-118.61	41.15	达标	55	55.18	达标
	夜间				达标	45	46.50	达标
西厂界 7#	昼间	-158.66	601.97	45.77	达标	54	54.61	达标
	夜间				达标	45	48.41	达标
北厂界 8#	昼间	45.73	818.15	33.99	达标	62	62.01	达标
	夜间				达标	52	52.07	达标

注：贡献值执行 GB12348-2008 3/4 类标准；预测值执行 GB3096-2008 3/4 类区标准

由上表可知：本项目厂区东侧、南侧和西侧噪声贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类要求；北侧噪声贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类要求，同时叠加噪声现状值后，也满足相应的声环境质量标准限值，因此，项目建成运营后对声环境质量影响较小。

6.3.5 声环境影响评价自查表

表 6.3-5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目				
测与评价	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>	大于200 m <input type="checkbox"/>	小于200m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大A声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处 噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/>	固定位置监测 <input checked="" type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处 噪声监测	监测因子：（等效连续A声级）	监测点位数（2）	无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>		

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

6.5 固体废物环境影响分析

6.5.1 固体废物产生及处置情况

本项目运行期产生的固体废物包括：废液、废丝网版、废电池片、废化学品包装物、废包装托盘、喷淋塔废填料、沉渣、废活性炭、废矿物油、废滤芯、涉密、生活垃圾等。

废液（危废代码：HW49-900-047-49）、废化学品包装物（危废代码：HW49-900-041-49）、喷淋塔沉渣（危废代码：HW49-900-041-49）、废活性炭（危废代码：HW49-900-039-49）、废矿物油（危废代码：HW08-900-214-08）、涉密，收集后暂存于西咸乐叶厂区危废暂存间内，委托有资质的单位定期清运处置。

废丝网版、废电池片、废包装托盘、废滤芯均属于一般固废。其中除废包装托盘外售综合利用，生活垃圾由环卫部门定期清运装置外；其余一般固废均由生产厂家定期回收处理。

6.5.2 危险废物贮存、运输管理措施

项目产生的危险废物主要为废液、废化学品包装物、喷淋塔沉渣、废活性炭、废矿物油、涉密均委托有资质单位处理。

1. 危险废物贮存措施分析

危险废物在收集时，应清楚危废类别及主要成分以方便委托有资质单位根据危险废物的性质和形态，采用不同大小容器进行包装，所有容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏溢抛洒或挥发等情况。最后按照相关要求对危险废物进行安全包装，并在的明显位置附上危险废物标签。

根据调查，隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司已设置了1座废暂存间，面积

为 350m²，本项目产生的危险废物依托暂存。《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》要求，危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）要求进行防渗建设，满足贮存“四防”要求，同时配备污泥、废液可能析出的渗滤液的收集导排措施。各危险废物根据危废类别及代码在危废暂存间分区堆放。评价要求危险废物应尽快送往委托单位处理，不宜存放过长时间，确需暂存的，应做到以下几点：

（1）危废暂存间应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定的贮存控制标准，有符合要求的专用标志；

（2）危废暂存间内禁止混放不相容危险废物；

（3）各危险废物分类收集，分别采用专用容器收集；

（4）应做好危险废物情况的记录，注明危险废物名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放位置、出库日期及接受单位名称等；

（5）危废废物及时清理，及时交予有资质单位进行处理，不宜过长时间暂存。

2. 危险废物运输污染防治措施分析

（1）危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

（2）承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危废符号，以引起注意。

（3）载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。

（4）组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

采用以上处置措施后，危废全部托到妥善处置，不会产生二次污染。

3. 危险废物管理措施

（1）建设单位作为固体废物污染防治的责任主体，应建立风险管理及应急救援体系，执行转移联单管理制度及国家和省市有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置权过程管理制度等。

（2）建设单位应进行危险废物申报登记。将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移

等部门危险废物交接制度。

(3) 规范危险废物贮存场所，按照要求设置警告标志包装、容器和场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单有关要求张贴标识。

(4) 建设单位应尽量减少危险固体废物的暂存时间，及委托有资质进行处理。

综上所述：项目产生的危险废物经妥善处置后，可以实现零排放，对周围环境影响较小。

6.5.3 一般固废

本项目产生的废丝网版、废电池片、废包装托盘、废滤芯均暂存于西咸乐叶厂区 138# 危废库（一般固废暂存区域）。

6.5.4 生活垃圾环境影响

本项目员工生活垃圾产生量约为 66.3t/a，由当地环卫部门统一收集处理，对周围环境影响较小。

6.6 土壤环境影响分析

6.6.1 土壤环境影响类型与影响识别途径

本项目防渗措施采取“源头控制、分区防控”的防渗措施，项目产生的废水与固废经收集后均进行了妥善处理，不直接排入外环境，从而在源头上减少了污染物进入土壤。另外，厂区污水处理站单元地面以及车间内水管道、各类收集水池、污水处理站各处理池进行有效防渗，可将污水跑、冒、滴、漏降到最低限度。

项目场地划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，这些区域的地面采用相应的措施进行防渗处理，以达到各防渗区的防渗技术要求，防止污染物下渗造成土壤污染。采取以上措施后对厂区土壤环境影响较小。

根据本项目工艺流程和工程布局识别本项目对土壤的影响，对土壤影响类型和途径进行识别见表 6.6-1。

表 6.6-1 土壤影响类型和途径识别表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/

6.6.2 土壤环境影响源与影响因子识别

本项目属于污染影响型建设项目，对土壤影响源及影响因子识别见表 6.6-2。

表 6.6-2 污染影响型建设项目土壤影响源及影响因子识别表

时期	污染源	工艺流程	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
运行期	废气排气筒	酸性废气、扩散吸杂工段废气、涉密、有机废气、焊接烟尘、激光划线粉尘和其他生产工序少量废气等	大气沉降	HF、HCl、Cl ₂ 、NO _x 、硫酸雾、PM ₁₀ 、NH ₃ 、VOCs、O ₃	/	非正常状况下，连续排放，废气对表层土壤污染较小。
	各废水收集池及处理构筑物	各类吨桶 废水调节池	垂直下渗	COD、BOD、氨氮、SS、总氮、总磷、氟化物、涉密	/	吨桶位于可视范围，泄漏可及时发现并得到有效处置，一般不会有液体通过防渗地坪下渗污染土壤。除涉密废水收集池位于防渗地坪之上外，其他废水调节池位于半地下。调节池泄漏时废水通过地坪下渗污染土壤。

根据《重金属及有毒害化学物质污染防治“十三五”规划》、《两高司法解释的有毒有害物资》（法释〔2016〕29号）、《有毒有害大气污染物名录（2018年）》的公告（生环部公告2019年第4号）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），本项目废气产生的污染物（HF、HCl、Cl₂、NO_x、硫酸雾、PM₁₀、NH₃、VOCs、O₃）均排入大气中，一般不会进入土壤中，且不属于以上文件标准所列的土壤污染物质，因此不考虑大气沉降对周边土壤环境的影响。

本项目依托西咸乐叶123#厂房、125#车间，在消防事故情况产生的事故废水可能会发生地面漫流，进一步污染土壤。建设单位应建立从污染源头、过程处理和最终排放的防控体系，其中一级防控系统为各装置区围堰和罐区防火堤，二级防控系统为各装置事故水池，坚决杜绝地表漫流出现。本项目通过采取措施后，可将消防事故状态下事故废水控制在本项目范围内，事故废水的地面漫流对土壤影响较小。

综合上述识别结果可知：本项目污染土壤的途径主要为废水调节池防渗层破损，废水通过裂缝垂直下渗，对污染下部的土壤造成的影响。因此，本次评价针对垂直下渗对土壤的影响进行预测分析和评价。

6.6.3 垂直下渗土壤污染预测与评价

本项目采取了源头控制和分区防渗措施，正常情况下各类物料、固废、废水不会造成下渗影响土壤环境，但对于地下或半地下工程构筑物，在非正常情况下，污染物可能在跑冒滴漏条件下由垂直入渗途径污染土壤环境。

(1) 预测模型

污染物在土壤包气带层中的运移和分布都受到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。一般认为，水在包气带中的运移符合活塞流模式，由于评价区土壤层包气带地层岩性单一，污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此本次将污染物在土壤包气带中的迁移概化为一维垂向数值模型。

按照土壤导则要求，采用附录 E 方法二计算，土壤水流运动的控制方程为一维垂向饱和-非饱和土壤水中水分运动方程（Richards 方程）：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(\theta) \frac{\partial h}{\partial \theta} \frac{\partial \theta}{\partial z} \right] - \frac{\partial k(\theta)}{\partial z}$$

式中：

θ ——土壤体积含水率；

h ——压力水头（m），饱和带大于零，非饱和带小于零；

z 、 t ——分别为垂直方向坐标变量（m）、时间变量（s）；

k ——垂直方向的水力传导度（m/s）；

初始条件：

$$\theta(z, 0) = \theta_i(z)$$

$$h(z, 0) = h_i(z)$$

边界条件：

一类边界：

$$\theta(z_0, t) = \theta_0(t)$$

$$h(z_0, t) = h_0(t)$$

二类边界：

$$-D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} + k(\theta) |_{r_2} = \varepsilon(t)$$

$$-k(h) \frac{\partial (h-z)}{\partial z} |_{r_2} = \varepsilon(t)$$

在降雨或灌水入渗时， $\varepsilon(t)$ 为正值，在蒸发时 $\varepsilon(t)$ 为负值。在不透水边界和无蒸发入渗的边界， $\varepsilon(t)=0$ ，则上式为：

$$D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} = k(\theta)$$

$$k(h) \frac{\partial h}{\partial z} = k(h)$$

根据多孔介质溶质运移理论，考虑一维非饱和土壤溶质运移的数学模型为：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：

c ——污染物介质中的浓度，mg/L；

D ——弥散系数， m^2/d ；

q ——渗流速率， m/d ；

z ——沿 z 轴的距离， m ；

t ——时间变量， d ；

θ ——土壤含水率，%

初始条件：

$$c(z, t) = 0 \quad t=0, \quad L \leq z < 0$$

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件：

非连续点源：

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

(2) 预测软件

本次土壤数值模拟选用 HYDRUS-1D 软件。

HYDRUS 软件由美国国家盐土改良中心 (US Salinity laboratory)、美国农业部、农业研究会联合开发，于 1991 年研制成功的 HYDRUS 模型是一套用于模拟变饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，目前已得到广泛认可与应用，

能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。

HYDRUS-1D 模型软件是美国盐土实验室在 Worm 模型基础上的改进版，用于模拟计算饱和-非饱和渗流区水、热及多种溶质迁移的模型。该模型综合考虑了水分运动、热运动、溶质运移和作物根系吸收，适用于恒定或非恒定的边界条件，具有灵活的输入输出功能，模型中方程解法采用 Galerkin 线性有限元法，可用于模拟水、农业化学物质及有机污染物的迁移与转化过程，在土壤中水分运动、盐分、农药、重金属和土壤氮素运移方面得到广泛的应用。

(3) 模型构建

由于污染物在土壤包气带中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大化原则，在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及规律。

根据资料可知，厂区范围内包气带厚度约 13m，因此将模型剖分成 100 个单元，间隔为 13cm，101 个节点。在模型中布设 5 个浓度预测点，分别位于地面以下 13cm、260cm、650cm、910cm、1300cm。

模型结构如图 6.6-1 所示：

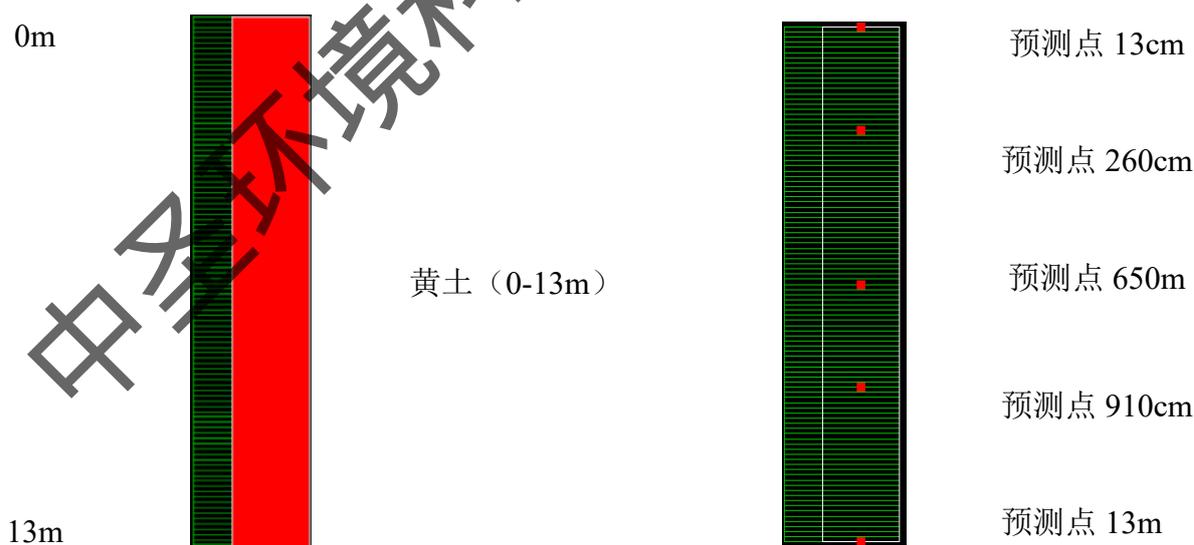


图 6.6-1 厂区包气带土壤模型分层及预测点位置示意

①边界条件

水流模型中上边界为通量/流量边界，初始流量按情景设定中的刻蚀酸废水调节池渗

漏量计算，根据 6.3.3.2 节，非正常状况下渗水量为 $0.008\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $0.02\text{cm}/\text{d}$ ；下边界设置为连续点源浓度边界。

②初始条件

HYDRUS-1D 数值模型在求解包气带水流问题时需要给出初始条件，即每个结点计算初始时刻的压力水头或含水率，以作为后续计算的基础。而对于剖分后形成的众多结点，需要采取一定的持水率来推测出包气带初始含水率。包气带土水特征曲线见图 6.6-2。

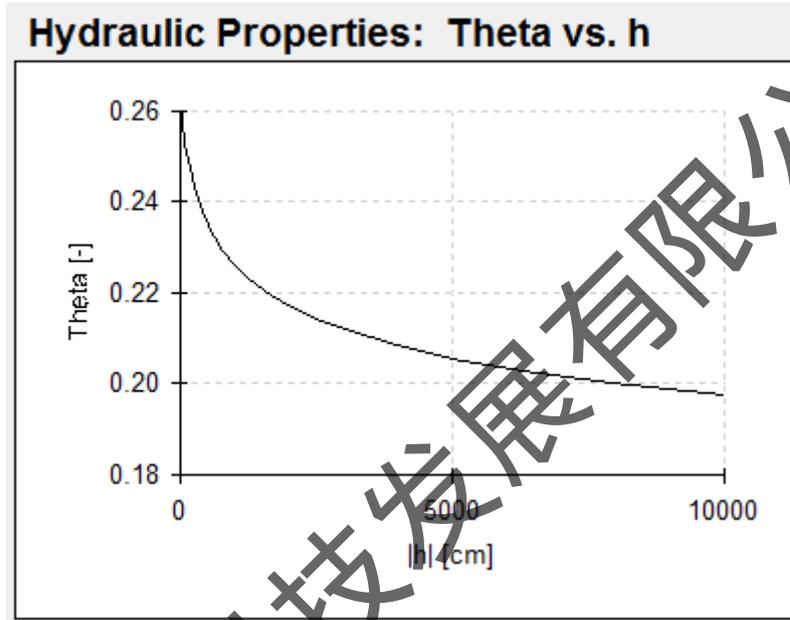


图 6.6-2 包气带土水特征曲线

③土壤概化

结合本项目岩土工程勘察及水文地质勘察成果，将土壤概化为一种类型。土壤剖面各分层的土壤参数略有不同，本次均选取最大值进行预测，同时参考 Hydrus-1D 中内置土壤相关参数见表 6.6-3。

表 6.6-3 预测模型土壤参数表

参数	饱和导水率 (cm/day)	总孔隙度 (%)	容重 (g/cm ³)	土壤含水量%	弥散系数 (m)	θ_r	Alpha (cm ⁻¹)	n	l
刻蚀废水调节池	51.84	41.2	1.56	26.41	1	0.078	0.036	1.56	0.5

(5) 预测结果

利用 HYDRUS-1D 运行溶质运移模型，将相关土壤参数、污染源参数和防渗层参数代入模型中，预测结果详见图 6.6-3~5。

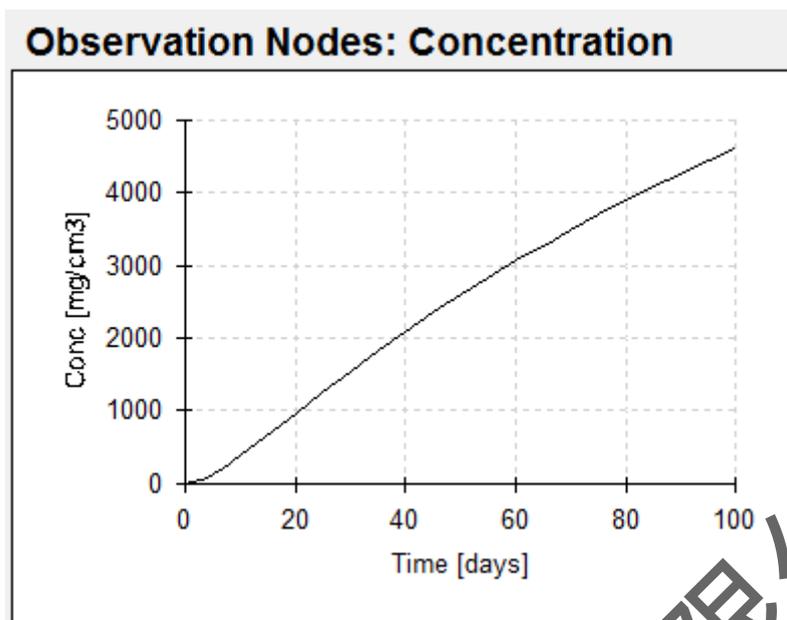


图 6.6-3 预测点处氟化物污染物浓度随时间变化图
(N 为预测时刻, 分别为 20d、40d、60d、80d、100d)

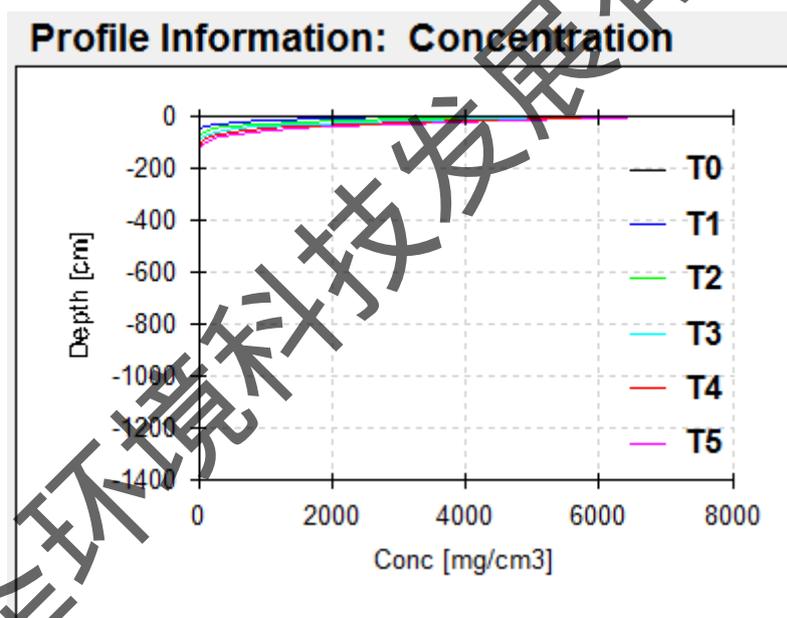


图 6.6-4 不同预测时刻污染物浓度随土壤深度变化图
(N 为预测时刻, 分别为 20d、40d、60d、80d、100d)

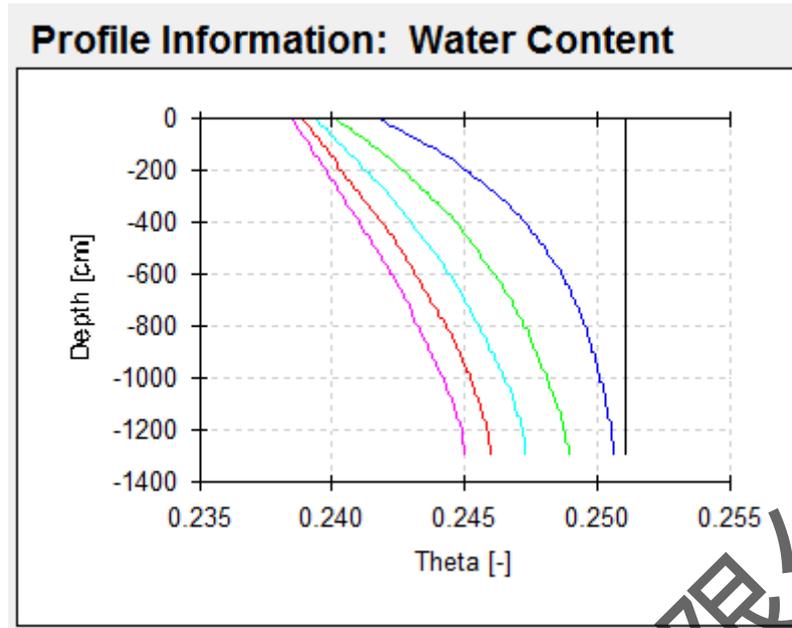


图 6.6-5 不同预测时刻含水率剖面变化图
(T 为预测时刻, 分别为 20d、40d、60d、80d、100d)

根据预测结果可知, 在非正常情况下, 在废水长时间持续泄漏的情况下, 氟化物在土壤中随时间不断向下迁移; 调节池渗漏 20d 后, 影响深度为 3m, 浓度为 $1.22 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$; 渗漏 40d 后, 在深度 3.52m 处的浓度为 $3.02 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$; 渗漏 60d 后, 在深度 4.4m 处的浓度为 $1.18 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$; 渗漏 80d 后, 在深度 4.3m 处的浓度为 $2.04 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$; 渗漏 100d 后, 在深度 4.56m 处的浓度为 $2.4 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$ 。

由于氟化物在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中无标准限值, 因此与《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 进行对比分析。经分析可知, 氟化物在渗漏约 100d 时浓度均未出现超标, 故污染物会对土壤产生影响较小。考虑发生泄漏物料或污水渗漏事故的不确定性, 要求建设单位做好防渗措施, 定期巡查保证一旦出现泄漏点能够及时发现并且在第一时间采取应急措施, 防止泄漏液的进一步泄漏。

在严格执行以上环保措施的情况下, 污染物下渗对土壤环境影响较小。

6.6.4 土壤环境影响评价自查表

土壤环境影响评价自查表见表 6.6-4。

表 6.6-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>	土地利用类

工作内容		完成情况			备注
识别	占地规模	(2.01) hm ²			型图
	敏感目标信息	无			
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()			
	全部污染物	COD、BOD、氨氮、SS、总氮、总磷、氟化物、涉密			
	特征因子	氟化物			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>			
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>			
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>			
	理化特性	见章节4.2.4			同附录C
	现状监测点位	表层样点数	1	2	深度 0~0.2m
		柱状样点数	3		0~0.5m、0.5~1.5m、 1.5~3m
	现状监测因子	<p>(1) 基本因子包括:</p> <p>A、重金属和无机物: 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍;</p> <p>B、挥发性有机物: 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯;</p> <p>C、半挥发性有机物: 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。</p> <p>(2) 特征因子: 锡、石油烃、氟化物。</p>			
现状评价	评价因子	同现状监测因子			
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表D.1; 表D.2; 其他 ()			
	现状评价结论	各监测点监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)的要求。			
影响预测	预测因子	氟化物			
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他 ()			
	预测分析内容	<p>影响范围(占地范围外扩0.2km)</p> <p>影响程度(由于氟化物在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中无标准限值,因此与《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)进行对比分析。经分析可知,氟化物在渗漏约100d时浓度均未出现超标,故污染物会对土壤产生影响较小)</p>			
	预测结论	<p>达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/>; b) <input type="checkbox"/>; c) <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>不达标结论: a) <input type="checkbox"/>; b) <input type="checkbox"/></p>			
防治措	防控措施	土壤环境质量现状保障; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		/	/	/	

工作内容		完成情况	备注
施	信息公开指标	监测因子	
	评价结论	土壤环境影响可接受	
注1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。			
注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。			

6.7 生态环境影响分析

6.7.1 生态环境影响分析

(1) 废气排放对植被的影响

在项目运行期内产生的废气污染物主要为 HF、HCl、Cl₂、NO_x、硫酸雾、PM₁₀、NH₃、VOCs 等，废气的污染影响与风向、风速有着密切的关系。根据类比调查，上述各种污染物对植物的伤害症状多发生在叶部，其伤害症状随植物的种类、生理状况及浓度等而改变。叶片中最常见的症状是在叶脉间出现烟斑，即斑点状黄白化甚至坏死。不同的植物，其伤害症状不同，如阔叶植物典型的急性症状是脉间的不规则形的坏死斑，而且界限比较清楚；针叶树的坏死常从叶先端开始，逐渐向下发展，变为红棕色或褐色；单子叶植物则是在平行脉之间出现斑点状或条状的坏死区。此外，萼片、花托、苞片等也会出现症状。

根据调查，本项目对场区周围的植被的影响主要有以下两个方面：一为生产废气通过空气附着在植物的叶片上，影响植物的光合作用和呼吸作用，降低其生物量；二是污染物沉降在周边土壤中被植物吸收，影响植物正常生长。

植物容易受大气污染的危害，首先是因为它们有庞大的叶面积同空气接触并进行活跃的气体交换。其次，植物不像高等动物那样具有循环系统，可以缓冲外界的影响，为细胞提供比较稳定的内环境。第三，植物一般是固定不变的，不像动物可以避开污染。

项目运行期排放的废气污染物可能会对周围植被、土壤产生一定影响。由大气环境影响预测可知，一般天气条件下废气污染物影响浓度较低，工程运营产生的废气易随风扩散，使污染物浓度迅速降低，因此，本项目运行期不会对周边植被产生较大影响。

(2) 废气排放对区域农业生态影响分析

根据研究，氟化物对植被的危害可分为直接危害和间接危害。

直接危害：分为急性和亚急性伤害。这种过程与污染物浓度、作物的抗体、氟化物作用时间、气温、光照、湿度等其它条件有关，其中氟化物的浓度是主要的。根据《保护农作物大气污染物最高允许浓度》（GB9137-88）规定：敏感植物氟化物日平均浓度限

值为 $5\mu\text{g}/(\text{dm}^3\cdot\text{d})$ ，中等敏感植物为 $10\mu\text{g}/(\text{dm}^3\cdot\text{d})$ ，抗性植物为 $15\mu\text{g}/(\text{dm}^3\cdot\text{d})$ 。根据本报告书对氟化物的最大落地浓度和落地距离预测结果，本项目运行后排放的氟化物最大落地浓度远低于农作物最高允许浓度限值的要求。因此，本项目建成运行后氟化物的排放对区域农业生态和植被影响较小。

间接危害：主要是由于氟化物通过各种降水过程以酸的形式进入土壤，影响土壤的酸度及土壤微生物的活动，从而影响农作物体内的积累，这一过程比较复杂，与直接危害相比较微弱。

6.7.2 生态影响评价自查表

表 6.7-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ； 施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ； 改变环境条件 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （未在调查范围内发现国家重点保护野生植物及陕西重点保护野生植物；国家、省级及市级重点保护的珍稀野生动物集中分布和栖息地） 生境 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生物群落 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 其他 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）
评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价范围	陆域面积： $(0.5)\text{ km}^2$ ；水域面积： $(\quad)\text{ km}^2$	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目
生态保护 对策 措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价 结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

中圣环境科技发展有限公司

7 环境风险影响分析

7.1 风险评价目的

环境风险是指突发性事故造成的重大环境污染的事件，其特点是危害大、影响范围广、发生概率具有很大的不确定性。环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全、环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本次评价遵照环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）的精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，通过对本项目进行风险识别和源项分析，进行风险评价，提出减缓风险的措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

7.2 风险源调查

根据工程分析可知，本项目原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物等涉及的主要危险化学品包括：氢氟酸、盐酸、双氧水、硅烷、涉密等。本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对上述涉及的危险化学品判定其是否属于风险物质。危险物质数量、分布情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目危险物质数量、分布情况表

序号	危废名称	状态	最大储存量 (t)	储存位置	是否属于危险物质	
					B.1 (风险物质)	B.2 (其他风险物质)
1	氢氟酸	液态	2.47	酸库	是 CAS: 7664-39-3	/
2	盐酸	液态	2.59	酸库	是: CAS: 7647-01-0	/
3	双氧水	液态	1.67	双氧水库	/	是
4	硅烷	气态	0.31	特气站	是 CAS: 7803-62-5	/
5	涉密	气态	0.0052	特气站	是 CAS: 19287-45-7	/

序号	危废名称	状态	最大储存量 (t)	储存位置	是否属于危险物质	
					B.1 (风险物质)	B.2 (其他风险物质)
6	涉密	气态	0.001	特气站	是 CAS: 7803-51-2	/
7	涉密	气态	14.40	特气站	是 CAS: 74-82-8	/
8	涉密	液态/固态	7.10	碱库/现场药品柜	/	是
9	涉密	液态	0.31	酸库	/	是
10	涉密	固态	0.22	新建低温储藏室	是	/
11	涉密	液态	3.44	碱库	是 CAS:1336-21-6	/
12	涉密	液态	5.1	酸库	是 CAS: 7697-37-2	/
13	涉密	液态	9.5	涉密废水站/酸库	是 CAS:7664-93-9	/
14	涉密	液态	0.001	酸库	/	是
15	涉密	气态	0.002	特气站	是 CAS: 10294-34-5	/
16	涉密	液态	0.0002	现场药品柜	是 CAS: 108-90-7	/
17	涉密	液态	0.019	现场药品柜	是 CAS: 68-125-2	/
18	涉密	液态	0.006	现场药品柜	是 CAS: 67-63-0	/
19	涉密	固态	1.92	现场药品柜	是 CAS: 75-5-08	/
20	涉密	液态	2.81	酸库、现场药品柜	/	是
21	涉密	液态	0.0016	现场药品柜	是 CAS: 67-56-1	/
22	涉密	固态	0.0000074	现场药品柜	是	/
23	涉密	液态	0.0079	现场药品柜	是 CAS: 110-82-7	/
24	涉密	液态	0.0026	现场药品柜	是 CAS: 75-09-2	/
25	涉密	液态	0.0066	现场药品柜	是 CAS: 110-54-3	/
26	涉密	固态	0.001	现场药品柜	是	/

序号	危废名称	状态	最大储存量 (t)	储存位置	是否属于危险物质	
					B.1 (风险物质)	B.2 (其他风险物质)
					CAS: 7783-20-2	
27	涉密	液态	0.010	现场药品柜	是 CAS: 64-17-9	/
28	涉密	液态	0.0016	现场药品柜	是 CAS: 67-63-0	/
29	涉密	固态	0.0002	现场药品柜	是 CAS: 75-77-4	/
30	涉密	固态	0.013	现场药品柜	是 CAS: 8032-32-4	/
31	涉密	固态	0.018	现场药品柜	是 CAS: 141-78-6	/
32	涉密	液态	1	涉密	是 CAS: 7681-52-9	/
33	废液	液态	0.5	危废暂存间	是	/
34	废化学品包装物	固态	1.5	危废暂存间	是	/
35	喷淋塔沉渣	固态	2.0	危废暂存间	是	/
36	废活性炭	固态	26.69	危废暂存间	是	/
37	废矿物油	液态	0.06	危废暂存间	是	/
38	涉密	固态	260	危废暂存间	是	/

7.3 环境风险潜势初判

7.3.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级确定

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 计算项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质, 按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时, 计算该物质的总量与其临界量比值, 即为 Q;

当存在多种危险物质时, 则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中:

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量, t;

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I;

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

表 7.3-1 厂区危险物质数量与临界量比值 (Q) 确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	氢氟酸	7664-39-3	2.47	1	2.47
2	盐酸	7647-01-0	2.59	7.5	0.345333
3	双氧水	/	1.67	200	0.00835
4	硅烷	7803-62-5	0.31	2.5	0.124
5	涉密	19287-45-7	0.0052	1	0.0052
6	涉密	7803-51-2	0.001	1	0.001
7	涉密	74-82-8	14.40	10	1.44
8	涉密	/	7.10	50	0.142
9	涉密	/	0.31	50	0.0062
10	涉密	/	0.22	0.25	0.88
11	涉密	1336-21-6	3.44	10	0.344
12	涉密	7697-37-2	5.1	7.5	0.68
13	涉密	7664-93-9	9.5	10	0.95
14	涉密	/	0.001	5	0.0002
15	涉密	10294-34-5	0.002	2.5	0.0008
16	涉密	108-90-7	0.0002	5	0.00004
17	涉密	68-125-2	0.019	5	0.0038
18	涉密	67-63-0	0.006	10	0.0006
19	涉密	1975-5-8	2.81	10	0.281
20	涉密	67-56-1	0.0016	10	0.00016
21	涉密	/	0.0000074	0.25	2.96E-05
22	涉密	110-82-7	0.0079	10	0.00079
23	涉密	1975-9-2	0.0026	10	0.00026
24	涉密	110-54-3	0.0066	10	0.00066
25	涉密	7783-20-2	0.001	10	0.0001
26	涉密	64-17-9	0.010	10	0.001
27	涉密	67-63-0	0.0016	10	0.00016
28	涉密	75-77-4	0.0002	7.5	2.67E-05
29	涉密	8032-32-4	0.013	10	0.0013
30	涉密	141-78-6	0.018	10	0.0018
31	涉密	7681-52-9	1	5	0.2

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
32	废矿物油	7664-39-3	0.006	2500	2.4E-06
项目 Q 值 Σ					7.89

(2) 行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 分析项目所属行业及生产工艺特点, 按照表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 7.3-2 项目行业及生产工艺 (M) 确定表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺 (氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解 (裂化) 工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采 (含净化), 气库 (不含加气站的气库), 油库 (不含加气站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$; 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{ MPa}$; ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目为太阳能电池片生产项目, 主要涉及酸洗、背面抛光、制绒等工序, 为光伏设备及元器件制造, 属于表 7.3-2 中的“其他”行业, 得 5 分, 即 M4。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 按照表 7.3-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)。本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3。

表 7.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与 临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4
危险物质数量与临界量比值 $Q = 7.89 < 10$, $M = 5$, 确定为 P4。				

7.3.2 环境敏感程度（E）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境敏感程度的确定应分别从大气环境、地表水环境和地下水环境进行分析。

7.3.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.3-4。

表 7.3-4 大气环境敏感程度分级原则表

分级	大气环境敏感性
(E1)	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 米范围内人口总数 1000 人以上
(E2)	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人、小于 5 万人，或周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人
(E3)	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或周边 500 米范围内人口总数小于 500 人

本项目本项目周边 5km 范围内人口总数大于 5 万人，故本项目大气环境敏感程度为 E1 级。

7.3.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。分级确定见表 7.3-5，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 7.3-6 和 7.3-7。

表 7.3-5 地表水环境敏感程度分级确定表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E2
S3	E1	E2	E3

表 7.3-6 地表水功能敏感性分区表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类， 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.3-7 地表水环境敏感目标分级表

敏感程度类型	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等海滨湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下二类或多类环境风险受体的：水产养殖区、天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目事故排放时，排入接纳河流泾河为 III 类水体，排放点下游涉及泾河重要湿地，地表水环境敏感性为低敏感（F2），环境敏感目标分级为 S1，地表水环境敏感程度最终判定为 E1。

7.3.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。分级原则见表 7.3-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7.3-9、7.3-10。

表 7.3-8 地下水环境敏感程度分级确定表

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 7.3-9 地下水功能敏感性分区表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉

敏感性	地表水环境敏感特征
	等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 7.3-10 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数	

由项目场地岩土勘察报告可知,本项目场地主要由杂填土、黄土、古土壤构成。项目所在地地下水防污性能弱,包气带防污性能分级为 D1,且项目周边村民分散式供水井和地下水流向下游存在应急水源地供水井 5 处(29#水源井、12#水源井、23#水源井、13#水源井、28#水源井),因此,项目场地地下水敏感程度为“敏感”。因此本项目地下水环境敏感程度分级为 E1。

7.3.3 环境风险潜势划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度,结合事故情形下环境影响途径,对建设项目潜在环境危害程度进行钙化分析,环境风险潜势划分见表 7.3-11。

表 7.3-11 项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系数危险性			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境敏感程度区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境敏感程度区 (E2)	IV	III	III	II
环境敏感程度区 (E3)	III	III	II	I

注: IV⁺为极高环境风险。

项目各要素风险潜势判断如下表 7.3-12 所示。

表 7.3-12 项目各要素风险潜势判断

环境要素	敏感程度	危害等级	风险潜势
大气	E1	P4	III
地表水	E1		III
地下水	E1		III

7.4 评价工作等级及评价范围确定

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》，建设项目风险评价等级划分如下表 7.4-1 所示。

表 7.4-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据表 7.4-1，本项目各要素风险评价等级如下表 7.4-2 所示。

表 7.4-2 项目各要素风险潜势判断

环境要素	风险潜势	评价等级
大气	III	二级
地表水	III	二级
地下水	III	二级

(2) 评价范围

①大气环境风险评价范围：项目周边 5km 的范围。

②地表水环境风险评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），地表水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）确定，本项目生活废水和生产废水经市政污水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂（6 万 m³/d）处理后，最终排入泾河，项目废水均为间接排放，地表水评价等级确定为三级 B，故本项目地表水风险评价范围确定为定性分析事故状态下对地表水环境影响。

③地下水环境风险评价范围：评价区上游边界（北边界）、两侧边界（西边界和东边界）以公式计算法计算 L/2 确定边界，下游边界（即南边界）为泾河，评价区面积为 12.86km²。

7.5 环境敏感目标

根据 7.4 节环境影响评价范围确定本项目环境敏感目标见表 1.7-6。

7.6 环境风险识别

本次评价从物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移途径识别三个方面确定建设项目的危险物料和危险源。

7.6.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目危险物质主要化学品理化性质及毒性毒理见表 7.6-1。

7.6.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别主要包括：生产装置、储运设施、公用工程、辅助生产设施以及环保设施等。

7.6.2.1 生产装置风险识别

本项目涉及危险物质在使用、过程中主要危险因素为泄漏，进而引发中毒、火灾、爆炸；企业通过选购密闭、一体化生产设备，液体、气体物料均采用瓶、吨桶密闭封装，通过上述措施，使本项目生产装置风险隐患均在可控制范围内。

7.6.2.2 储运、公辅设施风险识别

(1) 运输环境风险

本项目所有危险化学品运输均采用汽车运输，运输工作委托有运输资质的专业单位承运，运输过程中涉及的环境风险及防范措施由承运单位进行识别及实施预防措施。

(2) 酸库、碱库风险识别

本项目123#车间一层设置酸库、碱库，储存的危险性物质主要为氢氟酸、氢氧化钠、盐酸、硝酸、硫酸等；可能发生的风险主要有：包装破损产生物漏撒或泄漏，通风效果不良导致无组织挥发而在库内积聚可燃气体，进而引发火灾爆炸事故或毒物泄漏造成中毒事故。

(3) 气体站风险识别

本项目123#车间一层中南部设置特气房1和2，气体主要为甲烷、磷烷、硅烷、氨气、氮气、氩气等，可能发生的风险有：泄漏后进而引发火灾爆炸事故或毒物泄漏造成中毒事故。

(4) 物料装置过程风险识别

本项目厂房依托西咸乐叶，其厂区内设置汽车装卸区，用于原料的卸车作业。由于液体化学品具有易燃易爆性以及易产生静电的特性，在装卸作业过程中由静电引发的火灾爆炸事故时有发生，物料装卸事故风险环节还可以包括以下方面：

1) 装卸区管道发生泄漏或者鹤管与管道连接不严导致泄漏，有毒有害物质挥发造成扩散，并与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引发火灾爆炸事故；

2) 在装卸过程中，若易燃液体流速过快能产生静电并积聚，若车辆和管道无静电接地设施或者电阻过大会导致静电放电而发生火灾、爆炸事故；

3) 大量的有毒物料泄漏事故发生时, 相关人员如果不能正确的佩戴个人防护用品或者不佩戴, 可能导致中毒事故的发生。

7.6.2.3 环保设施风险识别

本项目废气通过废气处理系统处理后达标排放, 若因设备故障, 易导致废气处理不充分, 造成污染物的非正常排放。由于有机废气中含氯气、氯化氢、氟化物、硫酸雾等; 其中, 氯化氢为3类致癌物, 未经处理的有机废气直排将会导致周边环境质量的下降和周边人群中毒的风险。此类风险属于废气非正常排放范畴, 其影响分析详见大气环境影响预测与评价章节的相关内容。

7.6.2.4 次生/伴生污染危险性识别

本项目生产所涉及的原辅材料、产品部分具有潜在的危害, 在储存、运输和生产过程中可能发生泄漏、火灾爆炸及中毒事故, 并存在引起伴生事故和次生灾害的可能性。

(1) 事故连锁效应

本项目除了管线阀门等破损导致有毒物质泄漏事故类型外, 由于火灾爆炸事故引发有毒物质泄漏的可能性也同时存在。火灾爆炸事故产生的有毒物质的泄漏和流失可能成为事故的次生污染, 存在有毒物质进入大气、地表水或地下水的可能性。

(2) 燃烧烟气

本项目涉及的易燃物质种类较多, 一旦发生泄漏, 易引起火灾爆炸, 将会造成一定程度的次生污染, 主要为未完全燃烧产生的CO、烃类等气体。此外部分易燃物料具有一定的刺激性气味和毒性, 如不慎发生泄漏导致火灾爆炸事故, 未完全燃烧的物料不仅会对环境造成一定的污染, 可能对人体健康产生一定的影响。

(3) 消防废水

在火灾爆炸事故中灭火过程中, 会产生大量的消防废水, 其中可能含有大量的有毒有害物料, 如果该废水经雨水排放系统排放至外环境, 将会造成环境污染。此外, 拦截堵漏过程中可能使用大量的拦截、堵漏材料, 掺杂一定的物料, 若事故结束后随意丢弃、排放, 也将对环境产生二次污染。

表 7.6-1 主要化学品理化性质及毒性毒理

序号	名称	理化性质	危险特性	毒性指标
1	氢氟酸	分子量 20.00; 无色透明有刺激性臭味液体。氟化氢熔点-83.1℃, 沸点 120℃, 相对密度(水=1):1.26, 与水混溶, 溶于乙醇, 微溶于乙醚。	本品不燃, 无特殊燃爆特性, 但能与大多数金属反应。	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用; LC501044mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入); II级(高度危害)
2	盐酸	分子量 36.46; 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。熔点: -114.8℃, 沸点: 108.6℃, 相对密度(水=1) 1.20, 饱和蒸气压 30.66kPa(21℃)。与水混溶, 溶于甲醇、乙醇、乙醚、苯, 不溶于烃类。	与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。 LD50900mg/kg(兔经口); LC503124 mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入); II级(高度危害)
3	硝酸	分子量 63.01; 纯品为无色透明发烟液体, 有酸味; 饱和蒸汽压: 6.4kPa(20℃); 熔点: -42℃, 沸点: 83℃; 密度: 相对密度(水=1)1.50(无水);	不燃烧	硝酸液及硝酸蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用; III级(中度危害)
4	氢氧化钠	分子量 39.98; 无色透明液体, 吸湿性强; 蒸汽压: 0.13kPa(739℃); 熔点: 318.4℃, 沸点: 1390℃; 相对密度(水=1)2.12	不燃烧	具有强腐蚀性。 刺激性: 家兔经眼: 1%重度刺激。家兔经皮: 50mg/24小时, 重度刺激。IV级(轻度危害)
5	液氨	分子量 17.03; 无色有刺激性恶臭的有毒气体。与空气混合能形成爆炸性混合物。熔点: -77.7℃, 沸点: -33.5℃, 相对密度(水=1): 0.82, 相对密度(空气=1): 0.5971, 饱和蒸气压: 506.62, 易溶于水、乙醇、乙醚。临界温度: 132.4℃, 嗅阈值 0.8PPM	易燃, 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险, 爆炸极限: 上限 27.4%; 下限 15.7%, 自燃温度: 651℃	刺激性气体; 低浓度氨对粘膜有刺激作用, 高浓度可造成组织溶解坏死和可引起发射性呼吸停止。LD50350mg/kg(大鼠经口); LC502000mg/m ³ , 4小时, (大鼠吸入); IV级(轻度危害)
6	硫酸	分子量 98.08; 无色无臭透明油状液体。相对密度(水=1) 1.834, 熔点 10-10.49℃, 沸点: 330℃, 饱和蒸气压 0.13KPa(145.8℃)。与水、乙醇混溶。	遇水大量放热, 可发生沸溅, 有强烈的腐蚀性和吸水性。不燃, 无特殊燃爆特性, 浓硫酸与可燃物接触易着火燃烧。	对皮肤、粘膜有刺激和腐蚀作用。大鼠经口 LD50: 2140mg/kg; 吸入 LC50: 510mg/m ³ /2h。小鼠吸入 LC50: 320 mg/m ³ /2h。II级(高度危害)
7	硅烷	分子量 32.12; 无色, 不愉快气味。沸点-117℃, 临界温度-3.5℃, 蒸汽密度 1.11。不溶于水(与水反应), 爆炸界限: 1.4%-96%。	于空气中自燃	上呼吸道刺激、眼睛刺激、头痛、恶心、皮肤灼伤, LC509600ppm/4小时(大鼠吸入); II级(高度危害)
8	BCl ₃	分子量 117.19; 无色发烟液体或气体, 有刺激性酸味;	不可燃; 有刺激性、酸性气味。	吸入、食入、经皮吸收。对眼睛、皮肤、

序号	名称	理化性质	危险特性	毒性指标
		沸点 12.5℃, 熔点-107.3℃; 相对密度(水=1) 1.43; 相对密度(空气=1) 4.03; 饱和蒸汽压 101.32kpa (12.5℃)。	遇水分解生成氯化氢和硼酸, 并放出大量热量; 化学反应活性很高, 遇水发生爆炸性分解。	粘膜和上呼吸道有强烈的腐蚀作用; 吸入后可因喉、支气管的痉挛、水肿, 化学性肺炎、肺水肿而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。LC50 1271mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)
9	涉密	性质:无色, 剧毒, 易燃烧气体, 带有令人生厌的大蒜味; 相对密度(水=1):0.76, 相对密度(空气=1):1.17, 沸点: -87.7℃; 熔点 133℃; 饱和蒸气压(kPa): 42mmHg (23℃)	极易燃, 具有强还原性。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。暴露在空气中能自燃	毒性:属高毒类。作用于细胞酶, 影响细胞代谢使其内窒息 LC50: 15.3mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)
10	甲醇	无色透明液体, 有刺激性气味。熔点-97.8℃, 沸点 64.7℃, 闪点 12℃, 相对密度 0.79(水=1)。饱和蒸气压 12.3(20℃), 引燃温度 464℃, 爆炸极限 6%-36.5%。溶于水, 可混溶于醇类、乙醚等有机溶剂。	本品极度易燃, 具刺激性。爆炸极限 5.5%-44%。	低毒, 可致盲。急性毒性: LD50 :5628mg/kg(大鼠经口), LC50:64000ppm/4H(大鼠吸入); III 级(中度危害)
11	CH ₄	无色无臭气体; 是重要的有机化工原料, 可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物, 亦是优良的燃料, 熔点(℃): -182.5℃; 沸点(℃): -160; 相对密度(水=1): 约 0.45(液化) 相对密度(水=1): 约 0.13(压缩)。	易燃, 易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。	小鼠吸入 42%浓度×60 分钟, 麻醉作用; 兔吸入 42%浓度×60 分钟, 麻醉作用。属微毒性
12	TMA	分子量: 72.08; 熔点(101.325kPa): -15.28℃; 沸点(101.325kPa): 127.12℃; 液体密度(20℃, 100kPa): 752kg/m ³ ; 熔化热(15.28℃, 101.325kPa): 122.05kJ/kg; 气化热(127.12℃, 101.325kPa): 581.38kJ/kg; 比热容(25℃, 101.325kPa): 2160.389J/(kg·℃); 蒸气压(20℃): 1.120Kpa	三甲基铝在常温常压下为无色透明液体。反应性极强。空气中自燃, 瞬间就能着火。与具有活性氢的酒精类、酸类激烈反应。与水反应激烈, 即使在冷水中也能产生爆炸性分解反应, 并生成甲烷。	最高容许浓度: 0.5 mg/m ³ , 三甲基铝接触皮肤能引起组织破坏和烧伤。因为三甲基铝太活泼, 它不可能以其原形直接吸人体内。它在空气中自燃时发出对人体有害的氧化铝烟雾。人吸入后气管和肺受损伤, 严重时能引起肺水肿。
13	双氧水	纯过氧化氢是无色黏稠液体, 易分解放出氧气和热量, 是强氧化剂。市售商品一般都是它的水溶液, 含量为 27.5%、35%二种, 密度 1.11~1.13(水=1), 沸点 106~108℃, 凝固点-26~-32.80℃, 均系无色透明液体。溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚。	爆炸性强氧化剂, 过氧化氢本身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸, 在遇强光, 特别是短波射线照射时也能发生分解。加	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。

序号	名称	理化性质	危险特性	毒性指标
			热到 100℃ 则剧烈分解。遇铬酸酐、高锰酸钾、金属粉末会起剧烈作用，甚至爆炸。对皮肤和呼吸道有刺激作用。本品触及皮肤会使皮肤发白并感到疼痛，可用水冲洗后涂擦甘油或酒精。	
14	次氯酸钠	分子量：74.44，微黄色溶液，有似氯气的气味。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。具有强氧化性，可氧化 Fe^{2+} 、 CN^- 等离子。熔点(℃)：-6，相对密度（水=1）：1.10，沸点(℃)：102.2，溶解性：溶于水。	有腐蚀性、氧化性。 受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气	LD50:10mg（兔子）
15	涉密	无色气体。有令人作呕的气味。分子式 B_2H_6 。分子量 27.69。相对密度 0.447(-112℃)。熔点 -165.5℃。沸点 -92.5℃。闪点 -67.78℃。自燃点 38~52℃(有污染温度更低)。蒸气压 29.86kPa(224 mmHg)。-112℃)。蒸气与空气混合物爆炸限 0.9~98%。数秒钟内水解,并放热。溶于二硫化碳。可在潮湿空气中自燃。遇热、明火、空气、硝酸、氧气爆炸。能与强氧化剂,如氯气发生剧烈反应,与氨发生反应。	第 2.1 类易燃气体	大鼠吸入 (4h) LC50 为 50PPm; 小鼠吸入 (4h) LC50 为 33mg/m ³
16	涉密	无色透明发烟液体,有辛辣气味。分子量 153.33, 沸点: 105.1; 熔点: 1.2; 相对密度 (水=1): 1.68; 相对空气: 5.3;	遇水猛烈分解,产生大量的热和浓烟,甚至爆炸。具有较强的腐蚀性。与空气基础新城腐蚀性气体。预算类、醇类、碱金属、腐蚀剂、可燃物质的接触发生反应。在潮湿环境下,除了铅之外,能快速腐蚀钢和绝大多数金属。	LD50:380mg/kg (大鼠经口); LC50 为 32PPm (4 小时)
17	涉密	淡黄色粘稠液体,闪点: 120-340, 相对密度: (水=1) 934.8, 相对密度: (空气=1) 0.85, 沸点: -252.8, 饱和蒸气压: 0.13/145.8, 溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机溶剂	可燃液体,遇明火、高热可燃	/

序号	名称	理化性质	危险特性	毒性指标
18	涉密	黄绿色，有毒，有刺激性气味，易液化：熔沸点较低，在 101kPa 下，熔点-107.1℃，沸点-34.6℃，降温加压可将氯气液化为液氯，液氯即 Cl ₂ 。密度比空气密度大，标况时是 3.17g/L。溶解性：可溶于水，且易溶于有机溶剂，难溶于饱和食盐水。1 体积水在常温下可溶解 2 体积氯气，形成氯水，密度为 3.170g/L，比空气密度大。	不会燃烧，但可以助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸汽也都可以与氯气形成爆炸性混合物。	/
19	涉密	无色透明液体，具有不愉快的苦杏仁味。分子量：112.56；溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚、氯仿、二氧化硫、苯等多数有机溶剂。熔点(℃)：-45.2 沸点(℃)：132.2；相对密度(水=1)：1.10 临界温度(℃)：359.2；临界压力(MPa)：4.52 相对密度(空气=1)：3.9；燃烧热(KJ/mol)：最小点火能(mJ)：饱和蒸汽压(KPa)：1.33(20℃)	易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与过氯酸银、二甲亚砷反应剧烈。	急性毒性：LD 50 2290mg/kg(大鼠经口)；
20	涉密	无色液体，有微弱的特殊臭味。分子量：73.1；熔点：-61；沸点：152.8；相对密度(水=1)：0.94；临界压力 4.48MPa	遇明火、高热能引起然后爆炸。能与硫酸、发烟硝酸猛烈反应，甚至发生爆炸。与卤化物能发生强烈反应。	LD50：4000 mg/kg(大鼠经口)；4720 mg/kg(兔经皮) LC50：9400mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)
21	涉密	分子量：60.06；无色透明具有乙醇气味的可燃性液体。沸点(°C, 101.3kPa)：82.4；熔点(°C)：-87.9；相对密度(g/mL, 20/20°C)：0.7863；相对蒸汽密度(g/mL, 空气=1)：2.1；能与醇、醚、氯仿和水混溶。能溶解生物碱、橡胶、虫胶、松香、合成树脂等多种有机物和某些无机物，与水形成共沸物，不溶于盐溶液。	易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸的危险。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	口服- 大鼠 LD50: 5840 毫克/公斤；口服- 小鼠 LC50: 3600 毫克/公斤。刺激数据：眼睛- 兔子 100 毫克/公斤。
22	涉密	无色液体，有刺激性气味。分子量：41.05；熔点(°C)：-45.7；相对密度(水=1)：0.79；相对蒸气密度(空气=1)：1.42；沸点(°C)：81.1。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氧化剂能发生强烈反应。燃烧时有发光火焰。与硫酸、发烟硫酸、氯磺酸、过	LD50：2730 mg/kg(大鼠经口)；1250 mg/kg(兔经皮)；LC50：12663mg/m ³ ，8 小时(大鼠吸入)

序号	名称	理化性质	危险特性	毒性指标
			氯酸盐等反应剧烈。	
24	涉密	无色液体，有刺激性气味。熔点：6.5℃；沸点：80.7℃ 相对密度(水=1)：0.78；相对蒸气密度(空气=1)：2.90 饱和蒸气压(KPa)：13.33(60.8℃)；燃烧热(kJ/mol)：3916.1；临界温度；280.4℃；临界压力(MPa)；4.05	第 3.1 类 低闪点易燃液体	12705 mg/kg(大鼠经口)
25	涉密	分子式：CH ₂ Cl ₂ ；分子量：84.94；闪点(℃)：引燃温度(℃)：615；自燃温度：615 燃烧性：可燃；溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。相对密度：1.33；相对蒸气密度：2.93 沸点(℃)：39.8；燃烧热(kJ/mol)：604.9；临界压力(MPa) 6.08	与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。遇潮湿空气能水解生成微量的氯化氢，光照亦能促进水解而对金属的腐蚀性增强。	LD50：1600~2000 mg/kg(大鼠经口) LC50：88000mg/m ³ ，1/2 小时(大鼠吸入)
26	涉密	无色液体，有微弱的特殊气味。分子质量：86.17；熔点(℃)：-95.6；沸点(℃)：68.7；相对密度(水=1)：0.66；相对密度(空气=1)：2.97；饱和蒸汽压(kPa)：13.33(15.8℃)	第 3.1 类 低闪点易燃液体	LD50：28710mg / kg(大鼠经口)
27	涉密	纯品为无色斜方晶体，工业品为白色至淡黄色晶体。1mol/L PH 为 5.5 熔点(℃)：513±2；沸点(℃)：1320；相对密度(水=1)：1.77；相对蒸气密度(空气=1)：7.9；饱和蒸气压(kPa)：0.13(719℃)	受热分解产生有毒的烟气。	/
28	涉密	分子质量：60.05；无色透明液体，有刺激性酸臭。熔点(℃)：16.7；沸点(℃)：118.1；相对密度(水=1)：1.05；相对密度(空气=1)：2.07；饱和蒸汽压(kPa)：1.52(20℃)；燃烧性：易燃闪点(℃)：39；爆炸下限(%)：4.0；爆炸上限(%)：17.0；引燃温度(℃)：463	吸入后对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。	/
30	涉密	无色至淡黄色透明液体，有刺激性气味。熔点(℃)：-57.7；沸点(℃)：57；相对密度(水=1)：0.85；相对蒸气密度(空气=1)：3.8；饱和蒸气压(kPa)：26.7(20℃)	第 3.2 类 中闪点易燃液体	大鼠经口 LD 50(mg/kg)：4813 兔经皮 LD 50 (mg/kg)：1513
31	涉密	无色透明液体，有煤油气味。熔点(℃)：<-73；沸点(℃)：40~80；相对密度(水=1)：0.64~0.66；相对	其蒸气或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激性。中毒表现可有	LD50：40 mg/kg(小鼠静脉)

序号	名称	理化性质	危险特性	毒性指标
		蒸气密度(空气=1): 2.50; 饱和蒸气压(kPa): 53.32(20℃)	烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。本品可引起周围神经炎。对皮肤有强烈刺激性。	
33	涉密	分子量: 58.70, 银白色坚硬金属。熔点: 1453, 沸点: 2732, 相对密度(水=1): 8.90, 饱和蒸气压(kpa): 0.13/180℃	遇明火、高热火与氧化剂接触, 有引起爆炸的危险。	致突变: 肿瘤性转换: 仓鼠胚胎 5μmol/L; 生殖毒性: 大鼠经口最低中毒剂量(TDLO): 158mg/kg, 胚胎中毒: 胎鼠死亡。
34	涉密	相对密度(水=1): 3.386, 易溶于水, 溶于丙酮、醇、醚、氯化铵	遇钾、钠剧烈反应, 收高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。	/
35	涉密	分子量: 46.07, 密度 0.7893g/cm ³ (20℃), 熔点: -114.1℃, 沸点: 78.3℃, 闪点: 14.0℃(闭杯), 21.1(开杯)。无色透明液体, 有芳香气味。爆炸极限 3.3%~19%。	易挥发, 易燃烧, 刺激性。其蒸气与空气混合成爆炸性气体。遇到高热、明火能燃烧或爆炸。	急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四个阶段。患者进入第三或第四阶段, 出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。

7.6.3 危险物质向环境转移途径识别

(1) 在火灾事故的扑救中，会产生大量的消防废水，如果该废水经雨排水系统排放至外界水环境，会导致水体污染的风险。

(2) 氢氟酸、液氨等泄漏经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

(3) 甲醇等泄漏扩散及其与空气形成爆炸性混合物，接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸次生一氧化碳，经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

(4) 危险物质在运输过程中，由于交通事故等原因，危险物质可能会发生泄漏事故，对周围的环境空气、地表水环境、土壤环境可能产生影响。因此要求运输路线尽量避开村庄、学校、水源地保护区等环境敏感点，运输车辆和人员必须具有危险品运输资质，并遵守道路交通法律法规。

7.6.4 环境风险类型及危害分析

根据物质危险性识别、生产系统危险性识别及危险物质向环境转移的途径识别，分析给出项目危险物质的风险对环境的危害分析，具体如下：

(1) 大气污染影响途径

火灾、爆炸等次生污染物的排放以及毒性物质泄漏通过大气影响周围环境，与区域的气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。

(2) 水体污染影响途径

本项目设置了环境风险事故防控措施，且项目所在地周边常年地表水体为泾河，位于项目厂址南侧约3.99km处，正常状况下可有效防范事故废水进入厂外水体。若发生火灾或爆炸事故时，在事故水防控系统失效的情况下，厂区内泄漏的有毒有害危险品及受污染的消防水可能会流入厂外或随降雨排出厂外形成漫流，从而导致一系列继发性水体污染事故。

(3) 地下水污染影响途径

本项目厂区内除绿化用地外，其它全部采用混凝土路面，基本没有直接裸露的土地存在，因此，本项目发生泄漏时对厂区地下水影响有限。极端情况下，可燃、易燃物料泄漏遇明火发生爆炸事故，有可能会穿透厂区防渗系统，伴随着防渗层的失效，未完全燃烧的物料可能会伴随着消防废水通过土壤下渗，对地下水产生污染。

(4) 人群暴露途径分析

人群健康的环境风险暴露行为模式包括四个方面，一是人体生理特征，如身高、体重、呼吸量等；二是人接触空气、水等环境介质中污染物的时间、频率、途径和方式；三是人居环境中污染源分布情况；四是人对暴露风险的防范行为。就本项目而言，人群健康的风险暴露途径主要为居民接触的环境空气污染物，造成人群健康的不利影响。

7.7 环境风险事故情形分析

7.7.1 风险事故统计资料分析

7.7.1.1 国内化工行业风险事故统计资料

根据相关资料及报道，本评价列举几起关于氨、氢氟酸、硝酸、盐酸、硫酸泄漏的事故。

表7.7-1 国内化学品泄漏事故情况表

序号	时间	地点	泄漏化学品	事故及原因	危害情况
1	2014年7月30日 早上6时20分	定安县高远食品有限公司	液氨	车间液氨输送管道破裂，导致液氨生产车间发生泄漏	造成多人中毒
2	2013年8月31日	上海翁牌冷藏实业有限公司	液氨	生产厂房液氨管路系统管帽脱落，引起液氨泄漏	造成15人死亡、25人受伤
3	2004年1月29日	浙江蓝天环保科技股份有限公司	氢氟酸	氢氟酸塑料缓冲罐阀门失灵	1人受伤
4	2012年6月12日	山东潍坊墙头镇一厂房	硝酸	阀门失灵，导致2t硝酸罐泄漏	无人员中毒迹象
5	2016年8月30日	宁河芦台镇水务局污水处理	盐酸	阀门松动，导致盐酸泄漏	未造成人员伤亡
6	2016年8月11日 早上7时	韶赣高速茶行49km处	盐酸	一辆危化品运输车因阀门破裂，导致所运载的稀盐酸发生泄漏	未造成人员伤亡
7	2018年2月11日6时30分	行至楚雄州安楚高速公路螃蟹箐路段时	硫酸	一辆硫酸运输车发生倾倒	事故造成驾驶员和一名农民轻伤
8	2008年8月2日	贵州兴化化工有限责任公司	甲醇	甲醇储罐发生爆炸燃烧事故	事故造成3人死亡，2人受伤

由上表可知，事故发生部位主要集中在车间、罐区及运输过程，存在着人身伤害事故、设备事故和运输事故。导致事故的原因主要为阀门管线泄漏等，应主要对建设项目储罐、配套管线（阀门）、设备的泄漏对环境的影响进行分析。

7.7.1.2 国际事故分析

据统计，国际上重大事故发生原因和频率分析结果见表7.7-2。阀门管线泄漏造成的事故频率最高，比例为35.1%，其次是设备故障，占18.2%。另外报警消防措施不力也是事态扩大的一个因素

表7.7-2 国际化学品泄漏事故情况表

序号	事故原因	事故频率（件）	事故比例（%）	所占比例顺序（%）
1	操作失误	15	15.6	3
2	泵设备故障	18	18.2	2
3	阀门管线泄漏	34	35.1	1
4	雷击自然灾害	8	8.2	6
5	仪表电器失灵	12	12.4	4
6	突沸反应失控	10	10.4	5
7	合计	97	100	/

从上表和本项目特点，可以看出本项目事故风险主要来自于生产和储运过程中的泄漏。

综合分析国内相关企业事故类型及项目涉及的危险化学品泄漏事故案例表明，危险物质发生泄漏的区域主要集中在储罐区、管道区及运输过程，事故发生的原因主要集中在以下几个方面：

A.设备检修不及时，尤其是腐蚀性物质储存和输送设备未定期检修；

B.对电气设备的检修管理不完善；

C.企业对员工的应急培训不善，发生泄漏事故后员工未了解泄漏物质特性，未能有序疏散。

7.7.1.3 事件树分析

拟建项目事故基本事件详见图7.7-1，潜在事故的事件树分析详见图7.7-2。

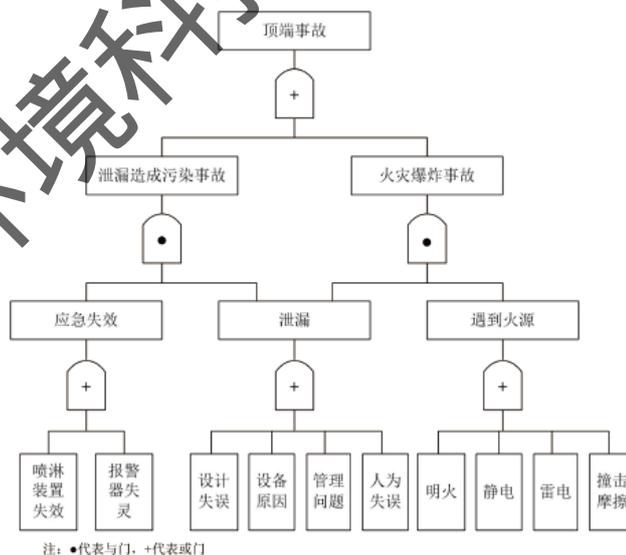


图7.7-1 顶端事故与基本时间关联图

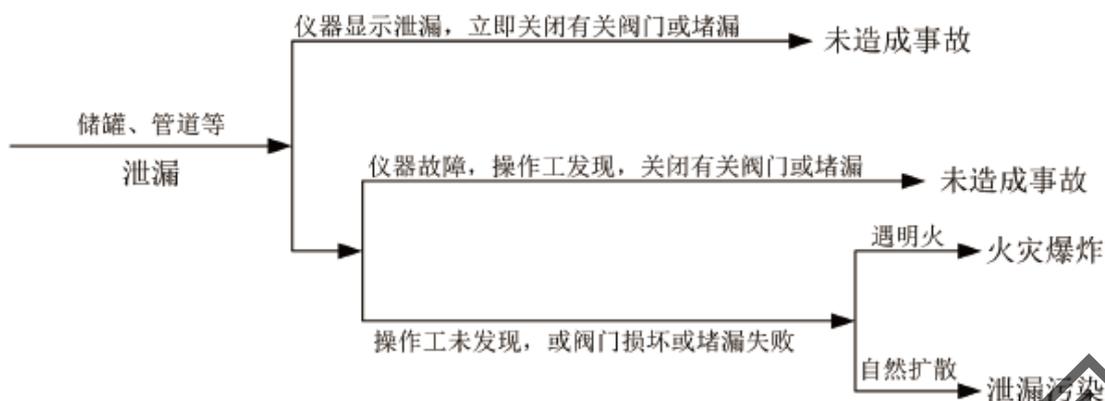


图7.7-2 潜在时间关联图（管道、储罐系统）

由上图可以看出，泄漏风险事故对环境的影响与发现事故是否及时（即泄漏时间）以及各种应急处理措施的有效性密切相关。因此控制泄漏风险事故应从两个方面着手：一是预防泄漏，有针对性的落实各种安全技术措施，实现本质安全化；二是确保各种应急设施正常运行，使风险事故影响减小到最低限度，火灾爆炸事故是在控制泄漏事故的基础上严格管理动火，可将其概率大大降低。

7.7.2 风险事故情形设定

风险事故情形包括物质泄漏，以及火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物排放管情形。本次评价风险事故情形按照国内外事故统计数据、同类行业事故调查及事故树，分析项目可能发生的风险事故情形。

7.7.2.1 危险物质泄漏事故

本次评价根据《建设项目环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）中附录B筛选出的风险物质共计38种。当原辅料包装桶或钢瓶或物料输送管道发生泄漏事故时，物料直接以气态进入大气或以液态泄漏至外环境，对环境影响较大。结合风险物质在厂区的最大存在量、临界量、毒性情况及导则附录H给出的重点关注的危险物质大气毒性终点浓度排序等因素，筛选出氢氟酸、液氨、磷烷作为项目重点风险因子；选取以上风险因子在厂区内各装置中的最大量作为危险物质泄漏事故情形，重点风险源筛选结果见表7.7-3。

表7.7-3 重点风险源筛选结果一览表

序号	危险单元	重点风险源
1	酸库	氢氟酸
2	特气站	磷烷
3	碱库	氨水

7.7.2.2 火灾爆炸引起的次生/伴生环境事故

本项目硅烷、甲烷等化学品原料泄漏后，泄漏的气体与空气接触会自然并放出很浓

的烟雾，严重影响周边大气环境质量和周边居民的身心健康。

7.7.2.3 事故发生概率

根据对项目风险识别的内容，确定本项目的主要事故类型为泄漏事故。泄漏事故类型包括容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等。国内外较常用的泄漏频率参照导则附录，见表 7.7-4。

表 7.7-4 泄漏事故频率统计表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75 mm 管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm $<$ 内径 ≤ 150 mm 管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 > 150 mm 管道	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求，风险事故情形的设定是在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。本项目危险物质泄漏频率取值详见表7.7-5。

表 7.7-5 本项目危险物质泄漏频率取值表

危险单元	风险源	危险物质	事故情形设定	管径 (mm)	泄漏模式	泄漏频率 (m·a)
酸库	氢氟酸吨桶	氢氟酸	储罐衔接的管线发生泄漏	10	全管径泄漏	1.00×10^{-6}
特气站	PH3/N ₂ 钢瓶	磷烷		10	全管径泄漏	1.00×10^{-6}
碱库	氨水吨桶	氨水		10	全管径泄漏	1.00×10^{-6}

7.7.3 源项分析

7.7.3.1 事故泄漏时间的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。泄漏液体的蒸发速率计算可采用附录 F 推荐的方法。蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30min 计；泄漏物质形成的液池面积以不超过泄漏单

元的围堰（或堤）内面积计”。

本项目主要风险源未设置紧急隔离系统，事故情景泄漏时间设定为 30min。

7.7.3.2 物质泄漏量的计算

(1) 液体泄漏速率计算

本项目事故情景中吨桶内储存的物质均为液态物质，根据风险导则附录 F，用柏努利方程计算其液体泄漏速度。

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数；

A —裂口面积， m^2 ；

ρ —液体密度， kg/m^3 ；

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

g —重力加速度；

h —裂口之上液位高度，m；

表 7.7-6 泄漏事故频率统计表

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

本项目泄漏事故计算相关参数及计算结果详见表 7.7-7。

表 7.7-7 物质泄漏量计算结果一览表

参数	C_d	A	ρ	P	P_0	g	h	Q_L	t	Q
单位	无量纲	m^2	kg/m^3	Pa	Pa	m/s^2	m	kg/s	s	kg
氢氟酸	0.65	7.85×10^{-5}	1260	101325	101325	9.80	0.5	0.20	1800	360
液氨	0.65	7.85×10^{-5}	820.0	101325	101325	9.80	0.5	0.13	1800	235.8

(2) 泄漏液体蒸发量计算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

① 闪蒸蒸发估算

液体中闪蒸部分：

$$FV = C_p (T_T - T_b) / H_v$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中：F_v—泄漏液体的闪蒸比例；

T_T—储存温度，以常温计，取 298K；

T_b—泄漏液体的沸点，K；

H_v—泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C_p—泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

Q₁—过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L—物质泄漏速率，kg/s。

②热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化，其蒸发速率按下式计算，并应考虑对流传热系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H_v \pi a t}$$

式中：Q₂—热量蒸发速率，kg/s；

T₀—环境温度，K；

T_b—泄漏液体的沸点，K；

H—液体汽化热，J/kg；

t—蒸发时间，s；

λ—表面热导系数（取值见表 7.3-8），W/(m·K)；

S—液池面积，m²；

a—表面热扩散系数（取值见表 7.3-8），m²/s；

表 7.7-8 某些地面的热传递性质表

地面情况	λ/ [W/ (m·K)]	a/ (m ² /s)
水泥	1.1	1.29×10 ⁻⁷
土地（含水 8%）	0.9	4.3×10 ⁻⁷
干涸土地	0.3	2.3×10 ⁻⁷
湿地	0.6	3.3×10 ⁻⁷
砂砾地	2.5	11.0×10 ⁻⁷

③质量蒸发估算

当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u \frac{(2-n)^{(2-n)}}{(2+n)} r \frac{(4+n)^{(4+n)}}{(2+n)}$$

式中：Q₃—质量蒸发速率，kg/s；

p—液体表面蒸气压，Pa；

R—气体常数，J/(mol·K)；

T₀—环境温度，K；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m；

α, n—大气稳定度系数，取值见表 7.7-9。

表 7.7-9 液池蒸发模式参数表

大气稳定度	n	α
不稳定 (A,B)	0.2	3.846×10 ⁻³
中性 (D)	0.25	4.685×10 ⁻³
稳定 (E,F)	0.3	5.285×10 ⁻³

液池最大直径取决于泄漏点附近的区域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

本项目泄漏液体蒸发速率计算参数见表 7.7-10。

表 7.7-10 泄漏液体质量蒸发量计算结果一览表

参数	氢氟酸	液氨
液体常温下沸点 (°C)	120	-33.5
稳定度	F	F
风速 (m/s)	1.5	1.5
液体表面蒸气压 (Pa)	53320	1590
液体汽化热 (J/kg)	376900	1166742
液体定压比热 (J/kg.k)	3575.5	4665
泄漏前液体温度 (°C)	25	25
环境温度 (°C)	25	25
物质的摩尔质量 (kg/mol)	0.02	0.017
液池半径 (m)	1.0	1.0
质量平均蒸发速率	0.031	0.00008
蒸发时间 (s)	1800	1800
蒸发量 (kg)	5.58	0.144

④液体蒸发总量

液体蒸发总量按下式计算：

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：W_p—液体蒸发总量，kg；

Q₁—闪蒸液体蒸发速率，kg/s；

Q₂—热量蒸发速率，kg/s；

Q₃—质量蒸发速率，kg/s；

t₁—闪蒸蒸发时间，s；

t₂—热量蒸发时间，s；

t₃—从液体泄漏到全部清理完毕时间，s。

本项目泄漏液体沸点均高于环境温度，因此，液体物质泄漏后不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，蒸发形式为质量蒸发，蒸发时间以 1800s 进行计算，则蒸发总量见表 7.7-11。

表 7.7-11 泄漏液体蒸发总量计算结果表

风险物质	物质泄漏量	稳定度	闪蒸量	热蒸发量	质量蒸发量	总蒸发量	蒸发时间	蒸发速率
	(kg)	/	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(s)	(kg/s)
氢氟酸	360	F	/	/	5.58	5.58	1800	0.031
液氨	235.8	F	/	/	0.144	0.144	1800	0.00008

(3) 气体泄漏计算

磷烷常温下均为气体，其泄漏速率按照下式计算：

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动（次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中：P—容器压力，Pa；

P₀—环境压力，Pa；

γ—气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比；
由此计算气体流动属于亚音速流动；

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中： Q_G —气体泄漏速率，kg/s；

P —容器压力，Pa；

C_d —气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M —物质的摩尔质量，kg/mol；

R —气体常数，J/(mol·K)；

T_G —气体温度，K；

A —裂口面积，m²；

Y —流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}} \left\{ \left[\frac{2}{\gamma - 1} \right] \times \left[\frac{\gamma + 1}{2} \right]^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}} \right\}^{\frac{1}{2}} \right\}$$

本项目气体泄漏时计算泄漏速率参数和计算结果见表表 7.7-12。

表 7.7-12 气体泄漏计算参数表

参数	名称	单位	磷烷
Y	流出系数	无量纲	1.0
A	裂口面积	M ²	7.85×10 ⁻⁵
P	容器内介质压力	Pa	10000000
Cd	气体泄漏系数	无量纲	1.0
M	分子量	Kg/mol	0.033998
R	气体常数	J/(mol.k)	8.314
T0	气体温度	K	298
γ	气体的绝热指数	无量纲	1.01
Q	气体泄漏速度	Kg/s	0.924 (含 2%PH ₃)
/	泄漏时间	s	33.5
/	泄漏量	kg	0.62 (2%PH ₃)

由上表可知，参数计算得到磷烷采用 31kgY 型钢瓶储存（含 2%PH₃），PH₃ 的泄漏速度为 0.018kg/s，根据泄漏速度估算，PH₃ 将在约 33.5s 内全部泄漏。

7.8 风险预测与评价

7.8.1 大气环境风险预测与评价

7.8.1.1 预测模型选择

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。重质气体排放的扩散模选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。

本项目周边部分村庄已拆迁，其中最近的受体点为项目所在厂界东侧居民点（皮马村），距 123# 厂房边界 341m，采用 $T=2X/U_r$ 判定是连续排放还是瞬时排放，经计算可知 $T=454.7s$ ， $T_d=30min$ （1800s）， $T < T_d$ ，事故源为连续排放，其理查德森数 R_i 计算公式为：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q_t —瞬时排放的物质质量， kg ；

U_r —10m 高处风速， m/s ；取 $1.5m/s$ 。

当 $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体。

对于连续排放，当 $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

根据上述的计算公式，本项目气体性质的判定如下：

表 7.8-1 本项目危险物质性质界定及使用模型参数表

序号	危险源	风险事故情形	危险物质	理查德森数	性质界定	使用模型
1	酸库	吨桶发生泄漏，泄漏的物质在液池内蔓延，蒸发的物质在大气中扩散	氢氟酸	/	/	AFTOX 模式
2	碱库	氨气站液氨钢瓶连接管线发生泄漏，泄漏的液氨瞬间气化在大气中扩散	液氨	/	/	SLAB 模型
3	特气站	衔接的管线或阀门发生泄漏	磷烷	1.98	重质气体	SLAB 模型

7.8.1.2 模型参数

本项目大气环境风险评价等级为二级，选取最不利气象条件进行后果预测。预测模型参数见表 7.8-2。

表 7.8-2 本项目所在区域地表粗糙度

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度	108°55'06.52"
	事故源纬度	34°31'39.41"
	事故源类型	泄漏事故
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件
	风速 (m/s)	1.5
	环境温度 (°C)	25
	相对湿度%	50
	稳定性	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.1
	事故考虑地形/m	不考虑
	地形数据精度/m	/

7.8.1.3 预测范围与计算点

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取。预测范围一般不超过 10km，本次评价取 5km。

本项目 123#厂房内设有特气站、酸库、碱库。本项目特殊计算点为项目下风向距离最近的敏感目标，距离泄漏点距离见表 7.8-3。

表 7.8-3 本项目敏感目标距离泄漏点距离表

序号	敏感目标	距泄漏点距离 (m)
1	皮马村	407
2	西刘村	1272
3	邵村	563

7.8.1.4 预测内容

(1) 不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

(2) 各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

7.8.1.5 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 H 数值，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。本项目涉及有毒有害物质毒性终点浓度见表 7.8-4。

表 7.8-4 有毒有害物质大气毒性终点浓度表

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
------	-------	-------------------------------	-------------------------------

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
氢氟酸	7664-39-3	36	20
液氨	7664-41-7	770	110
涉密	7803-51-2	5	2.8

7.8.1.6 预测结果

(1) 氢氟酸泄漏事故预测结果

最不利气象条件，氢氟酸泄漏环境风险事故预测结果详见表 7.8-5~6 和图 7.8-1~2。

表 7.8-5 氢氟酸泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

下风向距离(m)	出现时间(min)	浓度(mg/m ³)
10	0.11	12570.00
60	0.67	745.63
110	1.22	274.46
160	1.78	147.31
210	2.33	93.64
310	3.44	48.86
410	4.56	30.61
510	5.67	21.24
1010	11.22	6.76
1510	16.78	3.50
2010	22.33	2.39
2510	27.89	1.78
3010	39.44	1.39
4010	52.56	0.95

表 7.8-6 氢氟酸泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

氢氟酸储罐-常温常压容器泄漏事故-最不利气象条件-AFTOX 模型					
泄漏设备类型	常温常压液体容器	操作温度(°C)	25.00	操作压力(KPa)	101325
泄漏危险物质	氢氟酸	最大存在量(t)	3.09	泄漏孔径(mm)	10
泄漏速率(kg/s)	0.20	泄漏时间(min)	30	泄漏量(kg)	360
泄漏高度(m)	0.00	泄漏概率(次/年)	1×10 ⁻⁶	蒸发量(kg)	5.58
大气环境影响气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 AFTOX 模式		
指标	浓度值(mg/m ³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	36		360	4.0	
大气毒性终点浓度-2	20		510	5.7	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m ³)
皮马村	/	/	4.5	29.5	31.0
西刘村	/	/	/	/	4.59
邵村	/	/	/	/	1.80

由预测结果可知：氢氟酸泄漏大气终点浓度 1 为 36mg/m³，超出最大距离 560m，时间是 4.0min；大气终点浓度 2 为 20mg/m³，超出最大距离 510m，时间是 5.7min；大

气毒性终点浓度 2 范围内存在皮马村。

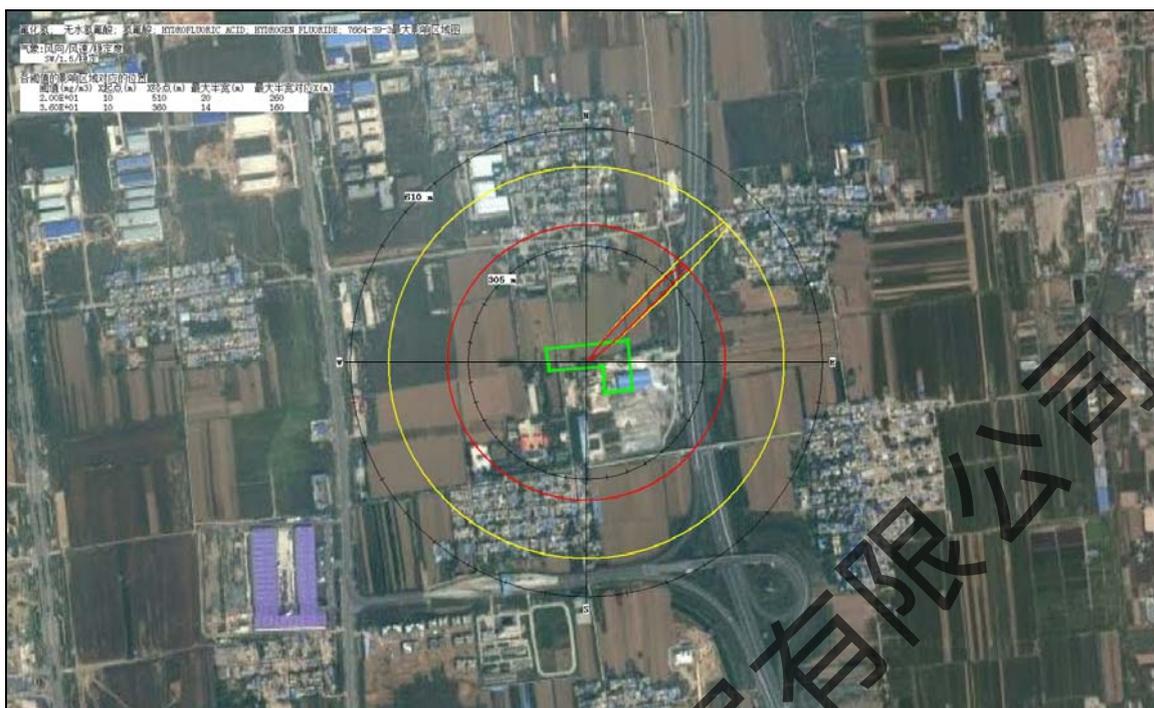


图 7.8-1 最不利气象条件下氢氟酸达到大气毒性终点浓度的最大影响范围图

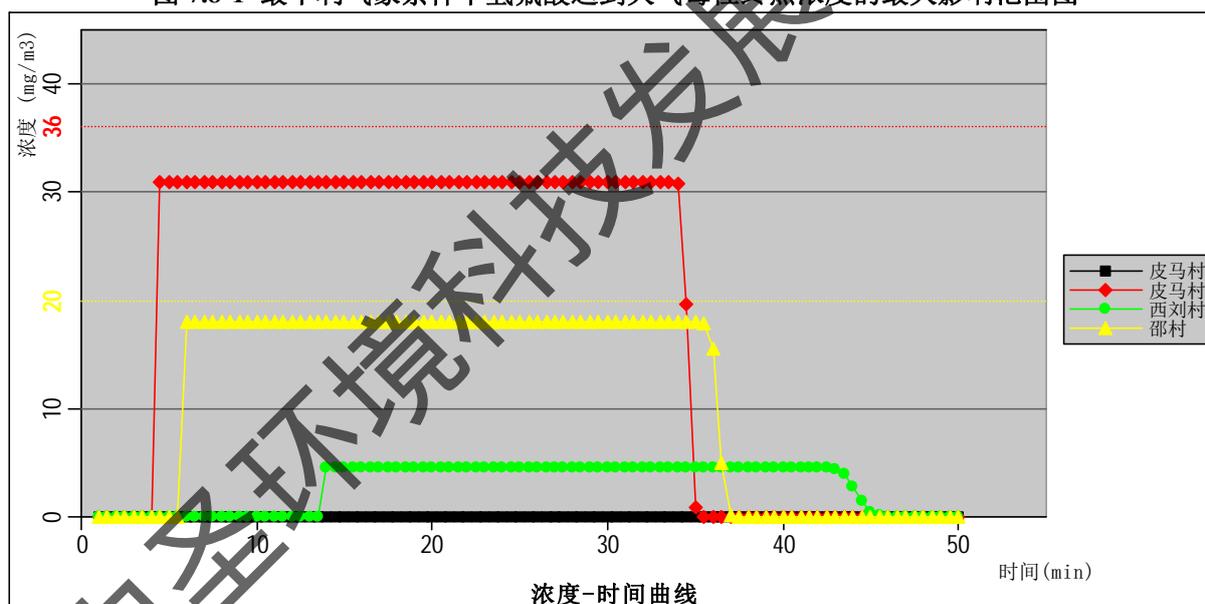


图 7.8-2 最近敏感目标浓度-时间曲线图

最近敏感点大气伤害概率见表 7.8-7。

表 7.8-7 敏感点大气伤害概率及影响概率表

敏感点	距离 (m)	方向	C (mg/m ³)	T _e (min)	P _E (%)	气象条件概率	事故发生概率 (/a)	影响概率 (/a)
皮马村	407	E	31.0	30	0.00	7.8	1×10 ⁻⁶	0.00

由上表可知，氢氟酸吨桶事故下最近敏感点影响概率 $\leq 1 \times 10^{-5}$ 。根据《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》（国家安全监管总局

公告 2014 年第 13 号)，低密度人员场所（人数<30 人）的单个或少量暴露人员新建装置（/a）个人可接受风险应 $\leq 1 \times 10^{-5}$ 。因此，氢氟酸泄漏事故风险是可以接受的。

(2) 液氨泄漏事故预测结果

最不利气象条件，液氨泄漏环境风险事故预测结果详见表 7.8-8~9。

表 7.8-8 液氨泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

下风向距离(m)	出现时间(min)	浓度(mg/m ³)
10	15.14	5.96
60	15.81	2.76
110	16.48	1.34
160	17.16	0.81
210	17.83	0.55
310	19.18	0.31
410	20.53	0.20
510	21.88	0.14
1010	28.66	0.05
1510	34.08	0.03
2010	38.83	0.02
2510	43.31	0.01
3010	47.60	0.01
3510	51.74	0.01
4010	55.76	0.00

表 7.8-9 液氨泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

液氨储罐-常温常压容器泄漏事故-最不利气象条件-SLAB 模型					
泄漏设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	容器内压力(KPa)	101325
泄漏危险物质	液氨	最大存在量(t)	0.48	泄漏孔径(mm)	10
泄漏速率(kg/s)	0.13	泄漏时间(min)	30	泄漏量(kg)	235.8
泄漏高度(m)	0.00	泄漏概率(次/年)	1×10^{-6}	蒸发量(kg)	0.144
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 SLAB 模型		
指标	浓度值(mg/m ³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	770		/	/	
大气毒性终点浓度-2	110		/	/	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m ³)
皮马村	/	/	/	/	0.23
西刘村	/	/	/	/	0.03
邵村	/	/	/	/	0.13

由预测结果可知：液氨泄漏后浓度均小于大气终点浓度 1 和 2。

(3) 涉密事故预测结果

最不利气象条件，涉密泄漏环境风险事故预测结果详见表 7.8-10~11 和图 7.8-3~4。

表 7.8-10 涉密泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

下风向距离(m)	出现时间(min)	浓度(mg/m ³)
10	0.77	214.18
60	1.95	29.56
110	2.85	13.16
160	3.66	7.59
210	4.41	4.95
310	5.79	2.62
410	7.07	1.64
510	8.29	1.10
1010	13.75	0.34
1510	18.64	0.16
2010	23.22	0.10
2510	27.58	0.06
3010	31.78	0.04
3510	0.00	0.00
4010	0.00	0.00

表 7.8-11 涉密泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

磷烷储罐-常温常压容器泄漏事故-最不利气象条件-SLAB 模型					
泄漏设备类型	常温常压容器	操作温度(°C)	25.00	容器内介质压力 (KPa)	10000000
泄漏危险物质	涉密	最大存在量(t)	22.20	泄漏孔径(mm)	10
泄漏速率(kg/s)	0.018	泄漏时间(s)	33.5	泄漏量(kg)	0.62
泄漏高度(m)	0.00	泄漏概率(次/年)	1×10^{-6}	蒸发量(kg)	/
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 AFTOX 模型		
指标	浓度值(mg/m ³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	5		160	3.66	
大气毒性终点浓度-2	2.8		260	5.12	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m ³)
皮马村	/	/	/	/	1.66
西刘村	/	/	/	/	0.22
邵村	/	/	/	/	0.95

由预测结果可知：涉密泄漏大气终点浓度 1 为 5mg/m³，超出最大距离 160m，时间是 3.66min；大气终点浓度 2 为 2.8mg/m³，超出最大距离 260m，时间是 5.12min；大气毒性终点浓度 1、浓度 2 范围内无居民点存在。



图 7.8-3 最不利气象条件下涉密达到大气毒性终点浓度的最大影响范围图

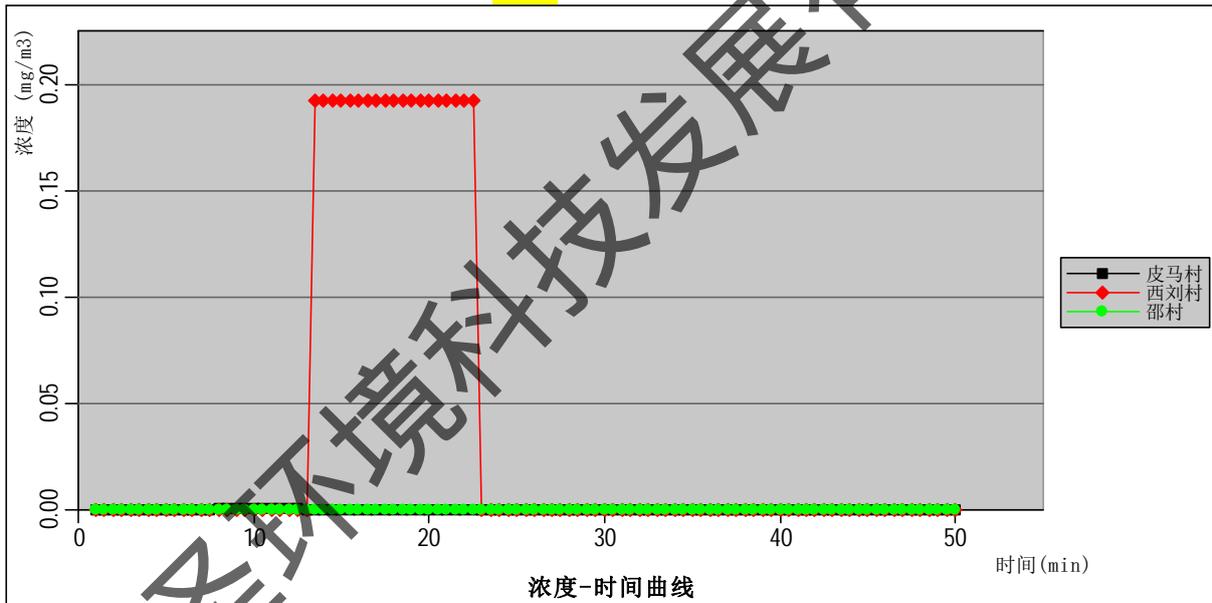


图 7.8-4 最近敏感目标浓度-时间曲线图

综上所述，本项目发生各类环境风险事故，除最近的受体点外，不会对评价范围内的环境敏感点产生严重影响，同时会导致厂内员工生活生产受到影响。因此，建设单位应加强有毒物质泄漏报警系统建设工作，建立完善的巡查、管理制度，事故发生后短时间内即可发现，进而切断泄漏源，并在第一时间通知预警，减轻事故影响。

7.8.2 地表水环境风险预测与评价

7.8.2.1 厂区排水系统

本项目废水主要为生产废水、生活污水、清净下水及厂区雨水。根据废水水质种类，

采用分质处理的原则首先进行预处理，经预处理后的各类废水均进入厂区综合污水处理站进一步进行处理，达标及满足污水处理厂接管标准后排入泾河新城排水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

本项目营运期发生事故时，事故废水均依托西咸乐叶废水站 2 内相应的事故水池（NW（含氮废水）事故池 1000m³；HW1（低氟废水）事故池 1110m³；WW（无氮废水）事故池 1260m³；WN（刻蚀酸废水）事故池 30m³；WHF（刻蚀氢氟酸废水）和 WH（制绒酸性废水）共用事故池 480m³；WOH（碱性废水）事故池 200m³），若事故水池容量不够时进入西咸乐叶厂区初期雨水池（容积分别为 2700m³ 和 2300 m³），待解除环境风险事故后，分批次返回厂区废水站进一步处理，达标及满足污水处理厂接管标准后排入泾河新城排水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。因此，事故水池对事故情况下泄漏的物料及事故废水均进行了收集控制，对地表水环境影响较小。

7.8.2.2 事故污水收集系统

（1）事故水池

本项目建成后，西咸乐叶废水站内设有不同种类事故水池，一旦发生环境风险事故，泄漏液体及消防废水均进入相应的事故水池，若事故水池容量不够时进入厂区初期雨水池，经处理后分批次返回厂区废水站进一步处理，达标及满足污水处理厂接管标准后排入泾河新城排水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理，禁止外排。此外，厂区废水处理站设计采用两条线并行设置，且针对各类生产废水均设置不同的事故水池，可以及时分担或减少废水处理站的事故状态下的超标排放。因此，事故状态下不会对地表水环境产生大的影响。

（2）初期雨水池

目前，西咸乐叶厂区设计建设 2 座初期雨水池，容积分别为 2700m³ 和 2300m³ 的初期雨水池，该容积可满足环评要求。初雨雨水池内应设置格挡分区收集，经检测达标的未污染初期雨水排至入泾河新城排水管网。

（3）小结

综上所述，本项目通过事故池、初期雨水池均可满足最大可信事故下事故废水收集需要，在采取以上设计及评价单位提出的地表水环境风险事故防范措施后，本项目地表水环境风险在可接受范围内，可防可控。

7.8.3 地下水环境风险预测与评价

7.8.3.1 预测情景设置

根据 6.3.3 小节，按照地下水导则中要求：重金属、持久性有机污染物和其他类别对各类因子进行分类，并对每一类别中各项因子采用标准指数法进行排序，在各分类中选取标准指数最大的因子作为预测因子。由本项目的特点及原辅材料情况，选择氢氟酸吨桶事故状态下泄漏对地下水环境的影响进行分析。

本项目氢氟酸为液体，若吨桶本身存在质量问题，或进出口连接外接头、阀门等密封圈密封不严或破损物料使材质腐蚀穿孔，造成危险物料发生跑、冒、滴、漏；若酸库收集池地表防渗结构也被破坏，则导致泄漏污染物向地下水迁移，将对渗漏点地下水造成一定的影响。

7.8.3.2 预测因子

本次评价选择氢氟酸作为地下水环境风险评价因子。

7.8.3.3 预测源强确定

根据7.7.3节，氢氟酸吨桶发生泄漏后，其泄漏速率为0.20kg/s。假设储存氢氟酸吨桶的酸库收集池防渗层破损发生渗漏，渗漏量参照《给排水构筑物工程施工及验收规范》，正常状况下，钢筋混凝土结构水池的渗水量水不得超过0.8L/(m²·d)，非正常状况下的渗漏量可取正常状况下允许渗漏量的10倍或者100倍，本次按10倍的允许渗漏量计算，预测泄漏1d后，采取措施，停止源强泄漏。

表 7.8-13 预测源强

序号	预测因子	可能污染单元	浸润面积 m ²	非正常渗漏量
1	氢氟酸	酸库收集池	3.136 (液池面积)	污水渗漏量 3.136m ² ×0.8L/d×10/1000 =0.025m ³ /d 污染物质量： 0.025m ³ /d×617400mg/L*1d=15.435kg

7.8.3.4 预测模型选取

考虑污染最大化，持续泄漏的污染物于初始时间全部瞬时进入含水层，概化为瞬时点源，根据预测情景，适用《环境影响评价技术导则·地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂模型。

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n_e t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x, y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C(x, y, t)——t时刻点 x, y 处的示踪剂质量浓度，g/L；

M——承压含水层的厚度，m；

m_M ——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u ——水流速度，m/d；

n_e ——有效孔隙度，量纲为 1；

D_L ——纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T ——横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π ——圆周率。

水流速度 $U=KI/n_e$

K ——含水层渗透系数，m/d；

I ——水力坡度；

n_e ——有效孔隙度。

预测参数如下表所示：

表 7.8-14 各参数取值

参数	K(m/d)	I	n_e	M(m)	u (m/d)	D_L (m^2/d)	D_T (m^2/d)
数值	24.58	0.002	0.24	25	0.21	2.1	0.21

7.8.3.5 预测标准确定

预测因子终点浓度选择《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中表 2 中氟化物的标准，即：1mg/L，最低检出限采用水质无机阴离子 (F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}) 的测定-离子色谱法特定项目分析方法中的最低检出限，即：0.006mg/L。

7.8.3.6 预测结果

表 7.8-15 氢氟酸对潜水含水层的影响预测表

预测因子	预测年限	影响范围 (m^2)	影响距离 (m)	超标范围 (m^2)	超标距离 (m)	最大浓度 (mg/L)
氢氟酸	30d	1868	50.3	586	31.3	10.27
	100d	5214	94	939	52	3.08
	1000d	32877	392	-	-	0.31

根据预测可知：发生泄漏后，将对地下水环境产生一定影响，但是超标距离均位于厂界内，同时，受到地下水更替径流自净作用，进入地下水中的污染物浓度逐渐降低。因此评价认为，项目在采取全面的防渗措施，建立健全地下水突发环境事件预警预报系统和事故应急防范措施的基础上，项目建设对区域地下水的污染风险较低，项目建设对地下水环境影响是可防可控的。

7.9 风险管理

根据工程，本项目危险化学品除氢气依托西咸乐叶 136#化学品库 4 外，其他化学品

均位于 123#厂房内。运行期间产生的危险固废依托西咸乐叶现有工程 138#危废库暂存。经调查，隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司已与隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司签署危废管理环保责任协议。

7.9.1 风险防范措施

7.9.1.1 物料泄漏事故的防范措施

泄漏事故的预防是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾等一系列重大事故。经验表明，设备失灵或人为操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。项目采取以下物料泄漏事故的预防措施：

- 1、在由易燃易爆物料可能泄漏的区域安装可燃气体探测器，以便及早发现泄漏、及早处理。
- 2、生产车间地面采用硬化、防腐水泥地面，避免物料泄漏污染土壤和地下水。
- 3、严格执行安全和消防规范。
- 4、采用露天或敞开框架布置以利通风，避免死角造成有害物质的聚集。
- 5、所有排液、排气均集中收集，并进行妥善处理，防止随意流散。
- 6、应经常对各类阀门进行检查和维修，以保证其严密性和灵活性，对压力计、温度计及各种调节器进行定期检查。
- 7、设置完善的下水道系统，保证各个单元泄漏物料能迅速安全集中到泄漏物料事故收集池，以便集中处理。
- 8、对操作人员进行系统交予，严格按操作规程进行操作，严禁违章作业。加强个人防护，作业岗位应配有防毒面具、防护眼镜及必要的耐酸服、手套和靴子，并定期检查维修，保证使用效果。

7.9.1.2 危险化学品储运防范措施

- 1、包装过程要求包装材料与危险物质相适应、包装封口与危险物相适应；包装标志执行《危险货物包装标志》（GB190-2009）和《危险货物运输图示标志》（GB191-2008）。
- 2、运输过程中应执行《危险货物包装通用技术条件》（GB12463-2009）和各中运输方式《危险货物运输规则》。
- 3、装卸过程要求防腐、防撞、防倾斜；防火员、禁火种；通风和降温；
- 4、运输公司需有相应资质进行。

7.9.1.3 固废事故风险防范措施

1、危废库按照《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置场）》中的要求设置环境保护图形标志；

2、加强危废库防雨、防渗漏等风险防范措施，严格做到防火、防风、防雨、防晒、防扬散、防渗漏；

3、为防止雨水径流进入贮存、处置场内、避免渗滤液量增加，贮存、处置场周边需设导流槽；

4、根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB1859-2001）中的相关要求，项目危险固废中含有易燃、有毒性物质，必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易燃、易爆危险品贮存；必须将危险废物装入容器内；装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间，盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签；

5、项目对危险固废进行定期检测、评估，加强监管，确保在线监控设施正常运转；按危险固废的管理规定进行建档、转移登记。固体废物清运过程中，应严格按生产工艺操作，严禁跑、冒、滴、漏，一旦发生泄漏，及时清理，妥善包装后送至指定的固废存放点。

7.9.1.4 火灾和爆炸事故的防范措施

1、控制液体物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电产生。在储存和输送系统及辅助设施中，在必要的地方安装安全阀和防超压系统。

2、储运设备的安全管理：定期对储运设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。

3、在管道以及其他设备上，设备永久性接地装置；在装液体化工物料时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用防静电工作帽和具有导电性的作业鞋；有防雷装置，特别防治雷击。

4、应加强火源的管理，严禁烟火带入，对设备需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录。

7.9.1.5 废水事故的防范措施

1.事故废水收集措施

本项目原料存贮装置泄漏、生产装置泄漏事故或非正常排放废水依托西咸乐叶厂区相应的事故水池。若事故水池容量不够时进入厂区初期雨水池（容积分别为 2700m³ 和 2300 m³），待解除环境风险事故后，分批次返回厂区废水站进一步处理，达标及满足污

水处理厂接管标准后排入泾河新城排水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

西咸乐叶厂区拟设置初期雨水池 2 座，容积分别为 2700m² 和 2300m²，均可满足事故状态下事故废水及雨污水贮存需要。

2.事故废水防范和处理

(1) 本项目事故废水依托西咸乐叶厂区不同种类废水的事故池，涉密废水处理站设置有备用污水罐，若污水处理站出现故障不能正常运行，应收集其所有废水入事故池。实际运行中，如果事故池储满废水后污水处理站还无法正常运行，则车间必须临时停产，当其正常运行以后，除处理公司日常产生的废水以外，还应该将事故池里的废水一并处理掉。西咸乐叶厂区污水处理站总排口与外部水体之间均要安装切断设施，若污水处理厂运行不正常时，启用切断设施，确保不达标废水不进入泾河新城排水管网，不排入污水处理厂。

(2) 西咸乐叶厂区应设置消防水收集管线及事故水池等事故状态下“清净下水”的收集、处置措施，处理不合格不得排放，排出口与外部水体间须安装切断设施。事故废水不能随意排入附近水体，必须经管线排入事故池。若发生毒物泄漏或爆炸事故，立即关闭雨水（消防水）管道阀门，切断雨水排口，打开事故池管道阀门，使厂区内所有事故废水，全部汇入事故池。

(3) 经常对排水管道进行检查和维修，保持畅通、完好。加强企业安全管理制度和安全教育，制定防止事故发生的各种规章制度并严格执行，使安全工作做到经常化和制度化。

7.9.2 环境风险事故应急处理

1、风险监控

(1) 项目设置可燃和有毒气体检测报警装置等；

(2) 全厂配备视频监控等。

2、应急监测系统

西咸乐叶在厂区总排放口设置污水流量计、pH 计、COD、氨氮、氟化物等污染物在线监测仪，涉密。其他监测均委托专业监测机构，但监测能力均无法满足监测需求时应当及时向专业监测机构寻求帮助，做到对污染物的快速应急监测、跟踪。

应急监测人员做好安全防护措施，该配备必要的器材如毒面具、空气呼吸器、护目镜等。

7.9.3 突发环境风险应急预案

按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113号)及《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令第34号,2015年6月5日)中的相关要求,建设单位应根据环保部《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南(试行)》(环办应急[2018]8号)的要求编制企业突发环境事件应急预案,并上报相关环保部门备案。

建设单位应建立由主要负责人牵头,相关部门负责人参加的应急事故处理指挥部,一旦事故发生,该机构能够根据事故的严重程度及危害迅速作出评估,按照拟定的事故应急方案指挥,协调事故的处理,对事故发展进行跟踪。

针对可能发生的爆炸、火灾、泄漏、垮塌、管道输送等事故制定具体的应急处理方案,使各部门在事故发生后都能有步骤、有秩序的采取各项应急措施。配备足够的应急所需的处理设备和材料,如各种消防防化服,报警装置,个人防护用品以及堵漏器材等。为了在发生风险事故时,能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作,最大限度地减少人员伤亡和财产损失,尽快恢复正常生产、工作秩序。

7.10 风险评价结论

本项目在危险化学品的运输储存和使用操作过程中由于设备质量、人为操作等原因,存在着发生泄漏和突发性污染事故风险的可能性。对于这种风险,本项目制定相应的防范措施及应急预案,明确责任人员,配备一定的防治设备和应急响应能力。

评价要求通过政府各有关职能部门加强监督指导,企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制,加强职工的安全生产教育,提高风险意识。在项目采取相应的防范措施后,可以减少项目的环境风险,降低环境风险事故的危害程度,且在加强管理及提高职工操作水平的前提下,本项目的环境风险是可防可控的。

表 7.10-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况			
风险调查	危险物质	名称	全厂危险物质共计 38 种		
		存在总量/t	全厂存在量 343.7		
	大气	500m 范围内人口数	832 人	5km 范围内人口数	145842 人
		每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)	_____人		
	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
		环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input checked="" type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>
包气带防污性能		D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	

工作内容		完成情况				
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m			
	地表水	最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h				
	地下水	下游厂区边界到达时间_____d				
		最近环境敏感目标_____, 到达时间_____d				
重点风险防范措施	①车间地面硬化及防腐处理, 避免物料泄漏; ②加强管理、规范操作, 严禁烟火等; ③项目建成后, 编制突发环境事件应急预案、做好培训及演练等。					
评价结论与建议	建设单位在后学运营过程中, 只要落实上述风险防范对策、措施, 同时加强日常管理, 本项目的环境风险处于可接受水平。					
注: “□”为勾选项, “_____”为填写项。						

8 环境保护措施及其可行性分析

8.1 废气污染防治措施

8.1.1 废气治理方案

本项目酸性废气采用碱性二级洗涤塔净化装置，填料塔内安装填料层，在进风处增加挡板，改变气体流向和流动方式增加气体在塔内的停留时间；通过在塔体内填充高效填料，既可以增加气体在塔内的停留时间，又可以增加气体与液体的接触表面积，从而提高废气污染物去除效率；利用新型免堵塞高效雾化喷头进行喷淋，使喷淋效果更好，进一步提高去除效率，同时又减少设备的故障率，确保设备稳定运行，对废气进行有效处理。

本项目生产过程产生的废气主要包括酸性废气、磷扩散废气、含氮废气、沉积镀膜废气和有机废气等，废气治理方案如下：

(1) 酸性废气以氯化氢、氟化物为主，工艺设计二级碱液喷淋塔处理，处理后经车间 25m 高排气筒排放；扩散废气以氯气为主，工艺设计二级碱液喷淋塔处理，处理后经车间 25m 高排气筒排放；

(2) 刻蚀含氮废气主要以 NO_x 为主，工艺设计四级碱液喷淋塔处理，处理后经车间 25m 高排气筒排放；

(3) 沉积镀膜废气主要以氨气、颗粒物为主，工艺设计采用设备配置的等离子尾气处理器+二级喷淋塔处理，处理后经车间 25m 高排气筒排放；

(4) 印刷、烧结有机废气主要以 VOCs 为主，工艺设计活性炭吸附装置处理，处理后经车间 25m 高排气筒排放；

(5) 涉密制绒 O₃ 废气，设备自带臭氧分解器处理后，与一般酸碱废气一起经二级碱液喷淋塔处理后，经车间 25m 高排气筒排放。

根据企业提供的工艺流程可知，本项目废气主要为酸性废气、含氮废气、沉积镀膜废气和有机废气。其各处理系统情况见表 8.1-1，本项目各股废气的治理措施处理流向示意图见图 8.1-1。

表 8.1-1 本项目工艺废气处理系统一览表

排气筒序号	名称	编号	排气量 m ³ /h	污染物	治理措施	效率	排放
1#	涉密	G2-1~4	70000	HF HCl	臭氧分解器+ 二级碱液喷淋	90% 90%	25m 高，内 径 1.5m

排气	名称	编号	排气量	污染物	治理措施	效率	排放
				O ₃	塔	92.5%	
				Cl ₂		85%	
				颗粒物		90%	
2#	涉密	G1-1~6/G1-8~9/G1-11/G3-2/G3-4~11/G3-13~14/G4-1~7	120000	HF	2套二级碱液喷淋塔	90%	25m高,内径2.0m
				HCl		90%	
				硫酸雾		90%	
				Cl ₂		85%	
				颗粒物		90%	
				NO _x		80%	
				NH ₃		0%	
3#	涉密	G1-12	70000	硫酸雾	二级碱液喷淋塔	90%	25m高,内径1.5m
				HCl		90%	
4#	涉密	G3-1/G3-3/G4-2	15000	HF	四级碱液喷淋塔	95%	25m高,内径0.6m
				硫酸雾		95%	
				NO _x		93%	
5#	涉密	G1-3/G1-7/G1-10/G2-5	50000	VOCs	二级活性炭吸附	90%	25m高,内径1.2m
6#	涉密	G3-14/G4-9~12/G5-3~5/G5-10	50000	VOCs	一级活性炭吸附	90%	25m高,内径1.2m
				颗粒物		50%	

8.1.2 集气率的可达性分析

本项目生产线是自动控制的,通过玻璃罩或盖板形成密闭状态,槽体侧方或上方设置有抽风排气系统,通过自动控制形成负压状态,可做到无废气散出,由于本项目产品引进国际先进设备,设备本身可实现在密闭状态下工作,排风系统直接连接到设备上,同时本项目车间为净化车间,车间本身对洁净度有一定的要求,车间内设排风过滤系统,因此,本项目废气排放均为有组织排放,不存在无组织排放。

8.1.3 废气处理技术及其可行性分析

本项目根据各废气污染源产生工序、污染物成分并结合污染物理化性质等特征采用分质处理的方式,主要治理措施技术包括二级碱液喷淋处理、四级碱液喷淋处理、PEVCD设备配置的等离子尾气处理器+二级碱液喷淋处理、活性炭吸附装置等,大气污染防治措施均为《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》(HJ967-2018)中单晶硅太阳能电池生产线中的推荐技术,其可行性分析如下:

(1) 酸性废气、扩散废气、含氮废气喷淋处理技术

氯化氢及氟化物极易溶于水,与氢氧化钠可以充分反应,本项目酸性废气采用碱液二级洗涤塔净化装置,填料塔内安装填料层,在进风处增加挡板,改变气体流向和流动

方式增加气体在塔内的停留时间；通过在塔体内填充高效填料，既可以增加气体在塔内的停留时间，又可以增加气体与液体的接触表面积，从而提高废气去除效率；利用新型免堵塞高效雾化喷头进行喷淋，使喷淋效果更好，进一步提高去除效率，同时又减少设备的故障率，确保设备稳定运行，对废气进行有效处理。相比较而言，碱液喷淋法更适用于本项目酸性废气处理，该法工艺简单，技术成熟，属于一种高效经济实用型酸性废气净化措施。

根据《碱吸收法对酸性气体的处理效能研究（杨宏远等，山西化工 2012 年 8 月第 32 卷第 4 期），碱液对硫化氢的去除率可达到 96%以上，拟建项目氟化物与氯化氢相比硫化氢更容易与碱液发生中和反应，因此正常情况下，碱液喷淋对氟化物及氯化氢的去除率可达到 90%以上。氯气也易溶于水，与氢氧化钠可充分反应，本项目按去除率 85% 计。

参照《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目竣工环境保护验收监测报告》，三级碱液喷淋塔装置处理的酸碱废气包括氯化氢、氟化物、氯气、NO_x 等，竣工验收监测结果显示，酸碱废气排气筒烟气出口氯化氢排放浓度在 3.08-3.26mg/m³ 之间，氟化物排放浓度在 0.071-0.143mg/m³ 之间，氯气和氮氧化物浓度未检出，各项污染物均可实现稳定达标排放。

由此可见，本项目酸碱废气、化学品储罐呼吸废气采用二级碱液喷淋塔处置措施是可行的。

(2) 涉密废气处理技术

项目电池生产线中涉密由管道先引入等离子体尾气处理器处理后废气与相应中试或试验线的不含氮氧化物的酸性废气共用 1 套二级碱喷淋塔串联处理系统处理，硅烷、氢气、涉密等废气废气处理效率接近 100%，NO_x 的去除效率按 80%计，颗粒物去除效率按 90%计，氟化物的去除效率按 90%计，Cl₂ 的去除效率按 85%计，氨的去除效率按 0 计。

等离子尾气处理器：本次针对涉密等子尾气处理器，该套设备通过弧光放电产生等离子火焰（超过 3000℃），从而处理易燃易爆的、有毒的以及 PFCs 气体（温室气体），水箱与喷淋塔水溶性气体。在高温下以下物质均可反应分解：

涉密

等离子法对 SiH₄、H₂、涉密等废气处理效率接近 100%，处理设备为等离子尾气处理装置，等离子尾气处理过程中同时会产生粉尘颗粒、氮氧化物、氟化物、氯气等，对

该部分燃烧后的废气与相应中试或试验线的不含氮氧化物的酸性废气共用二级碱吸收塔吸收处理，可将废气中的颗粒物、氟化物等污染物进一步削减。

涉密产生的主要为颗粒物，与相应中试或试验线的不含氮氧化物的酸性废气共用二级碱吸收塔吸收处理，其对颗粒物的去除效率按 90%计。

由此可见，本项目沉积镀膜废气采用等离子尾气处理器+二级碱喷淋处置措施是可行的。

(3) 有机废气

项目有机废气产生工段包括印刷、烧结、网版擦拭、涉密过程会产生有机废气，有机废气由设备内部收集后进入活性炭吸附装置进行处理后，经 25m 高的排气筒排放。

有机废气一般处理方法有吸附法、焚烧法、冷凝法等方法。吸附法主要是利用高孔隙度、高比面积的吸附剂，藉由物理性吸附和化学性键结作用，将有机气体分子自废气中分离出来，达到净化空气的目的，一般采用物理性吸附，操作时间长了之后吸附剂会逐渐饱和，需要进行再生或进行更换。焚烧法主要是利用高温下所有有机气体都可以燃烧转化为二氧化碳和水的原理，对有机废气进行高温燃烧分解成无毒害的水、CO₂ 等。冷凝主要是利用废气中的有机物的不同冷凝成分来将有机物分离出来。

表 8.1-3 三种主要的有机废气处理方法技术特性比较

序号	指标	吸附法	焚烧法（直燃）	冷凝法
1	风量	小-大	小-大	小
2	温度	常温	700-800℃	低温（一般零度下）
3	成分浓度	适合低浓度处理	适合于高浓度	高浓度
4	设备费用	中等	高	高
5	运行费用	低	高	高
6	开机难度	中等	难	易
7	二次污染	有	无	无
8	实际应用	常见	常见	少
9	处理效果	>90%	>98%	一般不单独应用

由上表可知，三种方法中吸附法处理成本低廉，方法成熟，国内外应用较多，但处理废气若风量较大则设备投资较大，同时会产生活性炭固废。焚烧法适宜处置高浓度废气，对于低浓度的废气需要经过浓缩来处理，优点是处理效率较高，缺点是因需要消耗燃料或电能，增加了运行成本。因本项目的废气产生浓度较低，从经济上考虑，采用活性炭吸附法更为适宜，本项目采用活性炭吸附装置。

本项目拟采用活性炭吸附器串联，活性炭吸附器是一种高效率经济实用型有机废气的净化与治理装置。活性炭吸附器具有吸附效率高、适用面广、维护方便，能同时处理多种混合废气等优点。本项目利用该设备净化前端废气处理措施处理后残存的低浓度有

机废气，利用活性炭本身高强度的吸附力，结合风机作用将 VOCs 等有机物吸附，对废气中 VOCs 有机废气有很好的吸附作用。

参照《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目竣工环境保护验收监测报告》，有机废气采用净化器+活性炭吸附装置处理的废气主要为 VOCs，竣工验收监测结果显示，有机废气排气筒烟气出口 VOCs 排放浓度在 $0.73 \times 10^{-2} \sim 8.17 \times 10^{-2} \text{mg/m}^3$ 之间，污染物可实现稳定达标排放。

由此可见，本项目印刷、烧结有机废气采用活性炭吸附器装置处置措施是可行的。

同时，本项目采用活性炭进行吸附，参考《采用活性炭纤维吸附装置回收 VOC 的优点分析》，采用活性炭纤维比采用活性炭对 VOCs 的去除效率更高，同时活性炭纤维对 VOCs 的去除效果可达到 92%~98%，同时根据《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（2013 年 31 号文），末端治理 VOCs 的处理效率不应低于 90%，因此本项目按 VOCs 去除率 90% 计，可满足《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T1061-2017）中电子产品制造行业排放标准排放限值。

本项目废气污染防治措施处理效率同时类比参考《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目环境影响报告书》（2018 年 8 月 6 日取得“银审服（环）函发[2018]09 号”环评批复）和《年产 5GW 单晶电池项目建设项目竣工环境保护验收监测报告》（2020 年 3 月 15 日取得竣工环境保护验收意见），类比项目废气处理措施与本项目相同，这可作为本项目废气处理措施处理效率数据依据。

（4）臭氧

本项目臭氧由设备自带的臭氧发生器在线制备。臭氧发生器中通入氧气，采用强电离放电法生成臭氧，在气液溶解器与纯水混合，再经气液混合器生成臭氧水，臭氧水中臭氧与硅片发生反应生成氧化硅及氧气，同时未参与的多余臭氧经气液分离器与臭氧水分离后，再经臭氧气体分解器生成氧气。根据臭氧分解器厂商提供的资料，臭氧的出口浓度可稳定达到 0.16mg/m^3 以下。

根据建设单位研发部门提供的资料，电池片的生产过程对洁净度要求极高，生产过程的用水均为超纯水，需达到 18 兆欧。本项目涉密制绒需要用到臭氧，其目的是：单晶硅片在制绒阶段用碱腐蚀形成大小不一的金字塔，由于 NaOH 和制绒添加剂腐蚀完后，表面会残留有机物污染硅片，需要使用 O_3 去除硅片表面的有机物，确保硅片表面的洁净，为下一工序扩散制结作好准备。

（5）焊接烟尘处理措施及可行性分析

项目焊接过程会产生焊烟，主要污染物为颗粒物。

焊接烟尘与涉密有机废气一起经二级活性炭吸附处理后经 25m 高排气筒排放，活性炭对颗粒物的去除效率 90%以上，因颗粒物浓度较小，项目采用保守估算，去除效率按照 50%计。

(6) 激光划线、开槽废气处理措施及可行性分析

项目激光划线、开槽废气中主要污染物为颗粒物。粉尘均由设备内部收集后经设备自带的滤筒式过滤器处理后，通过管道送至厂房外作为一般排风排放。

项目设备自带的除尘器为滤筒式除尘器，除尘原理为：通过风机引力作用，含尘气体由除尘器下部进气管道，经导流板进入灰斗时，由于导流板的碰撞和气体速度的降低等作用，粗粒粉尘将落入灰斗中，其余细小颗粒粉尘随气体进入滤筒，由于滤料纤维及织物的惯性、扩散、阻隔、钩挂、静电等作用，粉尘被阻留在滤袋内，净化后的气体逸出袋外，经排气管排出。滤筒式除尘器对粉尘的去除效率能够大于 98%以上，项目采用保守估算，去除效率按照 95%计，经处理后粉尘能做到达标排放。

8.1.4 排气筒设计合理性

本项目排气筒高度均不低于 25m，满足排气筒设置高度要求。通过与业主沟通核实，由于目前单个排气筒的风量较大，若合并，将导致内径过大，排气筒不稳定，因此该项目各工段排气筒之间均不进行合并，因此本项目设置了 6 个排气筒（4 根酸雾排气筒，2 根有机废气排气筒）。另外，本项目生产车间排气筒均高于周边 200m 范围内的建筑。

8.1.5 废气无组织排放达标性分析

本项目生产线是自动控制的，通过玻璃罩或盖板形成密闭状态，槽体侧方或上方设置有抽风排气系统，通过自动控制形成负压状态，可做到无废气散出，由于本项目产品引进国际先进设备，设备本身可实现在密闭状态下工作，排风系统直接连接到设备上，同时本项目车间为净化车间，车间本身对洁净度有一定的要求，车间内设排风过滤系统。类比《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目竣工环境保护验收监测报告》，其厂界无组织废气竣工验收监测结果显示，氯化氢、氯气、氟化物未检出，颗粒物最大浓度为 $0.292\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物最大浓度为 $0.066\text{mg}/\text{m}^3$ ，VOCs 最大浓度为 $7.17\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，污染物均可实现稳定达标排放。因此，本项目电池片车间无组织排放可厂界达标。

8.1.6 废气处理经济合理性分析

以上废气处理技术均为成熟技术，废气处理措施共计投资 2800 万元，运行费用主要来自于电费、仪器的维护等支出；由于项目经济效益较好，本项目废气处理措施投资及运行费用均可承受，具有经济可行性。

综上所述，经上述措施处理后，建设项目废气污染物可达标排放。建设项目废气处理措施技术经济可行。

8.2 废水污染防治措施

8.2.1 废水产排情况

(1) 项目废水产生及排放情况

项目废水主要包括生产废水（制绒浓酸废水、浓碱废水、无氮废水、含氮废水、刻蚀浓酸废水、涉密）、生活污水、废气喷淋塔废水、冷却塔排水及纯水站、RO 水制备产生的浓水等。

① 生产工艺废水

项目工艺废水主要包括：浓碱废水产生量为 $21.32\text{m}^3/\text{d}$ ；刻蚀酸废水产生量为 $10.94\text{m}^3/\text{d}$ ，含氮废水产生量为 $613.33\text{m}^3/\text{d}$ ，低氟废水产生量为 $1094.77\text{m}^3/\text{d}$ ，酸碱废水产生量为 $1013.88\text{m}^3/\text{d}$ ；无氮废水产生量为 $306.8\text{m}^3/\text{d}$ ，制绒酸废水产生量为 $24.42\text{m}^3/\text{d}$ ，涉密产生量为 $269\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目生产工艺废水产生量为 $3278.45\text{m}^3/\text{d}$ 。

② 尾气喷淋塔排水

刻蚀含氮尾气喷淋塔排水量为 $19\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、TN、COD；其他尾气喷淋塔排水量为 $76\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、氟化物、COD。

③ 冷却塔排水

本项目暖通冷却塔排水量为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，排水中主要含有 TDS，为清净下水，排入西咸乐叶最终排放池，进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

④ 纯水站、RO 水制备浓水

项目纯水主要由西咸乐叶 104 车间供给，其制备浓水产生量（约 $1094\text{m}^3/\text{d}$ ）计入西咸乐叶排水；RO 水制备浓水 $11\text{m}^3/\text{d}$ ，其主要含有 TDS，为清净下水，排入西咸乐叶最终排放池，满足污水处理厂接管标准，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

⑤ 生活污水

本项目建设完成后，生活用水量为 $78.23\text{m}^3/\text{d}$ （ $15646\text{m}^3/\text{a}$ ），排放量按照用水量的 80% 考虑为 $62.58\text{m}^3/\text{d}$ （ $12517\text{m}^3/\text{a}$ ），其主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS。生活

污水经隔油池+化粪池处理后进入西咸乐叶厂区内现有废水处理站 2 进一步处理后，排入厂区污水站最终排放池。

(2) 排水情况分析

根据西咸乐叶厂区污水处理站 2 设计方案，低氟废水经二级除氟处理后和酸碱废水分别经中水处理系统处理后，达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GBT19923-2005) 的冷却塔补水标准后回用于冷却塔补水等。

含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水经二级除氟后与硅烷废气喷淋塔排水、生活污水混合，进行生化处理后进入终沉池沉淀过滤后排入最终排放池；无氮废水和制绒酸废水经二级物化除氟处理后排入最终排放池，纯水站浓水和冷却塔排水为清净下水，直接排入最终排放池；上述处理混合后的废水可达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 2 中间接排放标准和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳管标准。

8.2.2 项目涉密废水处理可行性分析

涉密

8.2.3 废水站依托可行性分析

根据《隆基乐叶光伏科技(西咸新区)有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》，西咸乐叶厂区内建设 2 座废水处理站，废水站 1 处理规模为 15000m³/d，废水站 2 处理规模为 13000m³/d，15GW 废水产生量为 27641.36m³/d (不含清净下水)，其中进入综合废水处理站 (1、2) 的污水量为 24288.21m³/d，涉密废水 3353.15 m³/d，本项目进入西咸乐叶废水站 2 的污水量为 3436.03 m³/d，西咸乐叶废水处理站 2 预计 2022 年 6 月底可建成运行，15GW 项目预计 8 月建成投产，故项目废水水量依托西咸乐叶污水处理站 2 是可行的。

西咸乐叶项目为年产 15GW 单晶电池项目，其生产工艺为先对硅片表面进行绒面化处理及高纯度清洗，然后在扩散炉内通入三氯氧磷、氧气等与硅片上的硅反应生成磷原子，并使磷在高温下扩散到硅片上从而形成 P-N 结，通过氢氟酸腐蚀去除硅片上的氧化层后，在涉密内，通入硅烷、氨气，在等离子状态下发生反应从而在硅片表面沉积一层氮化硅薄膜，起到减反射和钝化的作用，然后经过丝网印刷、烧结、激光刻蚀，形成太阳能电池片的铝背场和正面银电极，而后进行测试分选、包装，生成合格的太阳能电池。而本项目是在现有项目生产工艺的基础上针对刻蚀环节用酸或碱抛光和镀膜研发形成 3 条中试线；涉密主要是采用不同方法对硅片进行镀膜形成 3 条小试研发线，由此可见本

项目生产工艺与西咸乐叶年产 15GW 单晶电池项目生产工艺大体相同，故而废水产生种类、污染物及产生量类似。根据《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》，废水处理站出水水质低于《电池工业污染物排放标准》中相关限值和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳管要求，可保证废水达标排放。

泾河新城工业聚集区污水处理厂位于在本项目厂区南侧，已于 2021 年 8 月 13 日取得《陕西省西咸新区行政审批与政务服务局关于泾河新城工业聚集区污水处理厂工程环境影响报告书的批复》（陕西咸审服准[2021]107 号），建设处理量 60000m³/d（其中收 15GW 单晶电池项目废水 35000m³/d），服务范围及对象为泾河新城工业聚集区隆基绿能年产 15GW 高效单晶电池项目生产废水及其他工业企业排水。泾河新城工业聚集区污水处理厂现已基本建设完成，达到进水条件。

8.3 运营期地下水污染防治措施其可行性论证

本项目物料在储存、输送和污染物处理过程中可能发生泄漏（含跑、冒、滴、漏）的风险，如不采取合理的防渗措施，有毒有害物料和污染物有可能渗漏进入土壤，从而影响地下水环境。依据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）、《石油化工企业防渗设计通则》（A/SY1303-2010）的要求，根据项目特点和当地的实际情况，按照“源头控制、分区防控、环境监测与管理、应急响应”的地下水污染防治对策，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应采取全方位的控制措施。

8.3.1 源头控制措施

选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；优化排水系统设计，管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能架空敷设，使污染物能“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

8.3.2 分区防控措施

根据工程分析提供的厂内可能泄漏物质种类、排放量，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单对防渗分区的要求，同时考虑厂址所

在的工程地质、水文地质条件，将本项目所涉及厂房（或车间）划分为重点污染防治区和简单防渗区，与《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司 15GW 高效单晶电池项目工程环境影响报告书》（陕西咸审服准[2021]85 号）中相关厂房的防渗等级要求有所调整，具体本项目分区防渗要求见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求一览表

污染防渗区类别	防渗区名称	防渗标准及要求	备注
重点防渗区	123#厂房、125#车间 涉密	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$	125#车间由简单防渗调整为重点防渗区
简单防渗区	128#车间动力站等区域	地面采用混凝土硬化	128#车间由重点防渗调整为简单防渗区

注：厂区具体防渗措施可根据防渗材料、厚度等进行防渗设计和施工，但须达到环评提出的防渗标准及要求。

(2) 防渗区域划分及防渗要求

根据各厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

简单污染防治区：包括 128#车间等，做一般地面硬化。

重点污染防治区：电 123 车间、125 车间涉密等。重点污染防治区/部位，按照等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 执行。

(3) 防渗设计方案

根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，不同的防渗区域采用在满足防渗标准要求前提下的防渗措施。厂区内各区域的防渗要求详见表 8.3-1。

(4) 防渗参考标准

污染区地面防渗方案设计根据不同分区分别参照下列标准和规范：

①按分区类别，重点污染防治区满足《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）中重点污染防治区防渗性能要求；

②按分区类别，一般污染物污染防治区参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中标准要求；危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单中的要求；

③按分区类别，非污染防治区进行地面硬化。

8.3.3 地下水环境监测与管理

本项目建设内容均位于隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司厂区内西南侧，根据《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》，西

咸乐叶在樊家村水井（上游对照井）、厂区内水井（废水处理站 2 下游，污染监控井）和厂区东南侧原居民水井（污染监控井）设置地下水监测点，监测因子有 pH、氟化物、氨氮、Cl⁻、SO₄²⁻、硝酸盐、耗氧量（COD_{Mn}法，以 O₂ 计）、涉密、石油类，对照井每年监测一次，污染监控井每月一次。上述监测点位满足本项目地下水环境监测需求，故本次评价不增加监测点位及因子。

8.3.4 应急响应

在突发事故状态下，废水首先污染素填土中的上层滞水，并通过包气带的薄弱部分污染影响下部承压水含水层，因此防止污染物对地下水的污染主要着眼于保护包气带岩土层的完整性（不破坏岩土层的天然结构，不挖掘淤泥层）；处理上层滞水中的污水，以杜绝其通过岩土层薄弱部位下渗污染下部含水层，为此结合地下水污染控制监测井位的布设，备突发事故时采取抽出上层滞水中的污染水，避免污染扩散，抽出污水集中至事故废水收集池进行集中处理。

8.4 运营期噪声治理措施其可行性论证

噪声主要为空气动力性噪声及机械性噪声。噪声源主要为泵类、压缩机、风机、冷却塔等，声源强度在 70~100dB(A)。针对不同噪声源采用隔声、消声、合理布局等治理措施。

(1) 重视设备选型：最大程度地选用加工精度高，运行噪声低，配备减振、降噪设施的生产设备。采用大型基础来减少振动噪声。安装减振材料，减小振动。对于典型高噪声设备，如：风机、水泵等，优先选用低噪声类型。

(2) 重视总图布置：将高噪声设备布置在项目厂区中间，厂界四周考虑布置绿化、堆场等，可利用建筑物、构筑物形成噪声屏障，阻碍噪声传播。对噪声设备在设计时应考虑建筑隔声效果。如对压缩机类、风机类、泵类设备等均安装在室内，采用厂房隔声布置，以减轻噪声对室外环境的影响。

(3) 空压机在工作时产生的噪声主要来自连接系统的冲击声和螺杆运动产生的机械噪声、电机冷却风扇噪声和电机轴承运动时产生的机械噪声，整机噪声特性以低频为主，呈宽频带。因此，通过对空压机进风口采用阻抗复合消声器及机体与风管之间用软接头连接。专设空压站房将空压机置于室内，采用双层门窗、站房内墙面贴吸声材料等隔声、吸声措施，使空压机噪声对外环境影响进一步降低。

(4) 采取隔声、吸声措施：操作室、控制室等配有通讯设施的工作场所，在建筑及装修方向采用隔声、吸声处理，其中，包括使用隔声门、窗及装饰吸声材料。同时，在项目厂区

道路两侧种植绿化带，厂内空地种植花草，以进一步削减噪声。

(5) 风机噪声控制：可以安装消声器、加装隔声罩、内嵌式安装，或设置风机房。风机在运转时产生的噪声主要有空气动力性噪声（即气流噪声）、机械噪声等，其中强度最高、影响最大的则是空气动力性噪声，尤其进出气口产生的噪声最严重。通过在进气口安装阻抗复合消声器和对进排气管道作阻尼减振措施，这样对整体设备可降噪 15-20dB (A) 以上。

(6) 泵类噪声以冷却风扇产生的空气动力噪声最强，远远超过电磁噪声和机械噪声之和，电动机的噪声频带比较宽，以低中频为主。一般用内衬有吸声材料的电动机隔声罩和泵基减振垫，将电动机全部罩上的隔声设施，还有将泵置于地平面以下，以降低声源强度。

(7) 强化生产管理：确保降噪设施的有效运行，并加强对生产设备的保养、检修与润滑，保证设备处于良好的运转状态。

(8) 对于运输的载重车辆，保持其性能良好，在进出厂区时采取限速禁鸣措施。

以上采取的各种降噪措施，技术成熟，可操作性强，而且在国内各类型生产企业中已成功应用。根据声环境影响评价预测结果，采取有效的减振降噪措施后，厂界噪声预测值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3/4 类区标准要求，对周围声环境影响较小。

因此本项目拟采取的噪声防治措施是可行的。

8.5 固体废物治理措施其可行性论证

8.5.1 固体废物处置原则

对于固体废物处置，按“资源化、减量化、无害化”考虑。首先研究其综合利用的可能性，实现循环经济，对于不能再综合利用的，考虑减量化，委托有资质的单位进行处理，最后进行无害化处置。

8.5.2 固体废物处置情况

本项目固废产生及处置情况见表 8.5-1。

表8.5-1 项目固废产生情况一览表

编号	固废名称	形态	产生量 (t/a)	固废属性	储存方式及位置	处置方式
S1	废液	固体	0.5	危险废物 HW49-900-047-49	危废暂存间	委托有资质单位定期清运处置
S2	废丝网版	固体	0.3	一般固废	固废仓库	由生产厂家定期回收处理
S3	废电池片	固体	15.57	一般固废	固废仓库	供货商回收利用
S4	废化学品包装物	固体	1.5	危险废物 HW49-900-041-49	危废暂存间	供应商回收利用

编号	固废名称	形态	产生量 (t/a)	固废属性	储存方式及位置	处置方式
S5	废包装托盘	固体	1.0	一般固废	固废仓库	外售综合利用
S6	喷淋塔废填料	固体	1.0	一般固废	固废仓库	供应商回收利用
S7	喷淋塔沉渣	固体	2.0	危险废物 HW49-900-041-49	危废暂存间	委托有资质单位定期清运处置
S8	废活性炭	固体	26.69	危险废物 HW49-900-039-49	危废暂存间	委托有资质单位定期清运处置
S9	废矿物油	固体	0.06	危险废物 HW08-900-214-08	危废暂存间	委托有资质单位定期清运处置
S10	废滤芯	固体	1.0	一般固废	固废仓库	由生产厂家定期回收处理
S11	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密	涉密
S12	生活垃圾	固体	66.3	生活垃圾	固废仓库	由环卫部门定期清运装置

8.5.3 危险废物的收集

拟建项目危险废物的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存设施的内部转运。

拟建项目危险废物的收集应满足《危险废物污染防治技术政策》(环发[2011]199号)、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单的要求。

(1) 危险废物包装收集

危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- ①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。
- ②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- ③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- ④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。
- ⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- ⑥危险废物还应根据《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)的有关要求进行运输包装。

(2) 危险废物的收集作业应满足如下要求：

- ①应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。
- ②作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

③收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

④危险废物收集应填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

⑤收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

8.5.4 危险废物贮存依托可行性分析

西咸乐叶厂区内设置了 1 座危险废物暂存间，暂存间采用封闭库房，面积 350m²。《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》要求，危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）要求进行防渗建设，满足贮存“四防”要求，同时配备污泥、废液可能析出的渗滤液的收集导排措施。各危险废物根据危废类别及代码在危废暂存间分区堆放。

8.5.5 危险废物的运输和转移

（一）危险废物的运输污染防治措施

（1）危险废物内部转运

危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，避开办公区和生活区。内部转运作业应采用专用的运输工具，各种危废按照产生节点，收集后经制定的危险废物运输路线运至危废贮存间。同时参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》，危险废物厂内运输过程杜绝发生遗撒、泄漏等现象。危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗撒、泄漏现象发生。

（2）危险废物的运输

严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中要求执行：

本项目危险废物厂外运输工作应由持有《道路运输经营许可证》的单位按照其许可证的经营范围组织实施，且所获危险货物运输资质中含有危险废物运输内容。运输过程应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005 年]第 9 号）、《危险货物道路运输规则》（JT617-2018）以及《汽车运输、装卸危险货物作业规程》（JT618-2004）执行。同时，项目各产生环节对危险废物收集过程中，应根据不同类别及性质等设置各类危险废物特性标识并贴在其包装容器（袋）上。危险废物运输时，运输车辆应按照《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）设置车辆标志。

（二）危险废物转移污染控制措施

危废转移按照国家《危险废物转移联单管理办法》、《陕西省危险废物转移电子联单管理办法（试行）》。相关要求如下：

一、根据《危险废物转移联单管理办法》，明确转移联单的填写、管理及存档等责任。

二、危险废物移出者在危险废物转移过程中，须遵守以下规定：

1、危险废物的贮存场所、设施及容器设立明显的警告标志或标识；

2、危险废物的包装应符合安全运输、贮存的包装要求；

3、核对运输单位及收运人员的证件、手续。

三、危险废物运输单位在危险废物转移过程中，必须遵守以下规定：

1、运输工具应符合危险废物运输技术规范要求，并配备必要的应急防护设备；

2、装运危险废物时，应检查其包装及所附标签、标识，并按照危险废物装运的技术规范要求装载；

3、应将承运的危险废物按照合同要求运达接受单位，不得擅自转运给其它单位或个人，不得自行处理或倾倒。

四、在危险废物转移接收过程中，须遵守以下规定：

1、接受危险废物，必须与危险废物移出者签订合同；

2、在接受过程中，对不符合技术规范要求的包装及标签、标识应进行重新包装、粘贴；

3、按规定要求做好接受记录；

4、按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填写联单中接受单位并加盖公章。

5、若发现危险废物名称、数量、特性、形态、包装方式与联单填写内容不符的，应及时向环保主管部门报告，并通知产生单位。

四、向其他省转移危险废物的，移出者应将转移计划报省环境保护行政主管部门，在征得接受地省级环境保护主管部门同意后，按规定办理转移联单。

五、编制企业内部的转移联单管理制度，明确转移联单的填写、管理及存档等责任。

①危险废物产生单位要建立危险废物管理台帐；

②如实记载产生危险废物的种类、产生量、产生环节、流向、贮存、转移情况等事项，确保危险废物合法处置，杜绝非法流失；

③危险废物管理台账内容包括企业产生危险废物的种类、产生量、贮存、转移等情况；

④危险废物台账应与生产记录相结合，严禁弄虚作假。危险废物管理台账至少应保存 10 年。

六、联单的保存期限为五年。危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告与转移联单同期保存。

七、制定危险废物事故防范措施和应急预案。

总之，在转移危险废物前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，建设单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单，确保危险固废得到有效处置，禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。

8.5.6 厂内危险废物管理制度

为加强公司危险废物管理，防止危险废物污染环境，保障人身健康，企业应制定《危险废物管理制度》，包括责任制度、管理计划制度、申报登记制度、转移联单制度、危废贮存管理制度、危废台帐管理制度等。

（一）危险废物管理责任制度

总经理是危险废物管理的第一负责人，对全公司危险废物管理负全面的领导责任；设立以总经理为组长、各部门领导组成的危险废物管理小组，对公司的各项危废管理工作进行决策、监督和协调；生产部经理负责主持危险废物管理职能机构的日常工作。

（二）标识管理制度

（1）危险废物的容器和包装物必须设置危险废物识别标志。

（2）本项目危险废物在厂内的贮存依托西咸乐叶厂区 138#危废暂存间，收集、贮存、运输、利用、综合利用危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。危险废弃物的容器不能有破损、盖子损坏或其它可能导致废弃物泄漏的隐患。废弃物收集容器应粘贴危险废物标签，明显标示其中的废弃物名称、主要成分与性质，并保持清晰可见。

（3）危险废物的标识必须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013修改单）及《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场所》（GB15562.2-1995）要求。

（三）管理计划制度

（1）每年 1 月 15 日之前由车间主任根据危险废物收集、产生、贮存、利用、转移台账汇总年度的公司的危险废物情况，总结上年度危险管理工作进展及存在的问题，并在此基础上提出下一年度的危险废物减排计划、危废减量化及整改措施。按照环保部门要求填写《危险废物管理计划》。

（2）《危险废物管理计划》经公司危废管理小组负责人签字盖章，交西咸新区生态环境局，同时送陕西省生态环境厅备案。

（四）申报登记制度

①如实地向所在归属地生态环境申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。且可提供证明材料（如：环评文件、竣工验收文件、危险废物管理台账、危险废物转移联单等）。

②申报事项有重大改变的，应当及时申报。重大改变的情形包括：变更法人名称、法定代表人和地址；增加或减少危险废物产生类别；危险废物产生数量变化幅度超过 20%；新、改、扩建或拆除原有危险废物贮存、利用和处置设施。

（五）分类管理制度

本项目危险废物在厂内的贮存依托西咸乐叶厂区 138#危废暂存间，收集、贮存、转移危险废物时，严格按照危险废物特性结合《国家危险废物名录》对危险废物进行识别并分类，防止混合收集、贮存、运输、转移性质不相容而未经安全性处置的危险废物。

（六）转移联单管理制度

危险废物转移联单是跟踪危险废物转移和处理处置的基本方法，也是实施危险废物全过程管理的有效工具。本项目每批次危险废物的转移均要依法实施危险废物的网上申报、审批。领取危险废物转移联单后，方可实施规范转移。在危险废物转移过程中，要严格实施转移联单运行管理制度，并且依法依规实施保存。

本项目危险废物的转移、承担危险废物运输的单位以及危险废物的最终处置单位，必须严格按照《危险废物转移联单管理办法》（第 5 号令）的要求，统一实施危险废物的网上申报，由属地生态环境局网上审核审批。

实行危险废物电子转移联单，通过危险废物转移数据信息管理平台上线监管，实时掌握危险废物的产生、入库、出库、过磅等相关情况，规范企业的转移行为。针对危险废物的运输单位，结合北斗卫星定位监控系统，时时对运输车辆的行驶状况、运行轨迹、驾押运人员安全操作行为及事故应急和救援情况实施监控和监管，以确保危险废物运输过程的安全性和可靠性。

具体要求如下：

①转移危险废物的，必须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；跨省、自治区、直辖市转移危险废物的，应向危险废物移出地省级以上地方人民政府环境保护行政主管部门提出申请。移出地省级以上地方人民政府环境保护行政主管部门应当商经接受地省级以上地方人民政府环境保护行政主管部门同意后，方可批准转移危险废物。未经批准，不得转移。

②转移危险废物的，按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，如实在信息管理平台申请电子联单，并打印危险废物转移纸质联单，并加盖公章，交付危险废物的运输单位

随车携带。

编制企业内部的危险废物出、入库管理制度，要按照危险废物规范化管理体系要求建立危险废物管理台账。如实记载企业各危险废物产生环节产生危险废物的种类、产生量、流向等事项，入库前必须包装完好、分类明确，否则一律不许入库。入库的危险废物必须有公司环保专职人员进行检查，确保入库的危险废物记录完善，符合入库管理要求，为建立危险废物规范化管理台账做好基础工作。危险废物出库前，应按照国家有关规定报批危险废物转移处置计划，在网上申请电子联单，打印危险废物转移纸质联单，办理出库手续，并按照危险废物规范化管理体系要求内容，建立规范的危险废物出库、处置等管理台账，确保危险废物不非法流失，合法处置。危险废物管理台账至少应保存 10 年。

（七）应急预案备案制度

（1）根据公司厂区范围内危险废物的收集、贮存和利用过程中可能出现的爆炸、燃烧、泄漏、扬散等意外事故，公司危废管理小组应制定《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司危险废物事故应急预案》。

（2）公司每年应举行不少于一次危险废物事故应急演练。演练由生产部主导，演练前需要制定演练方案（计划），演练后编写演练报告，针对演练中发现的问题从人员、机械、物料、规章制度和环境等方面进行整改，从而确保在危险废物意外事故发生时，应急预案的有效实施。

（八）危险废物贮运管理制度

（1）根据相关法律法规的要求，公司生产过程产生的危险废物，必须送至危险废物贮存间。并由专人管理且建立危险废物的入、出库登记台账。

（2）危险废物贮存间必须符合《危险废物贮存污染控制标准》的相关规定；危险废物贮存间不得放置其它物品，应配备相关的消防器材及危险废物标识、标志。

（3）按照危废特性分类进行贮存，不相容的危险废物不能堆放在一起，必须分开存放，并设有隔离间隔断。

（4）贮存场专管人员每天必须对贮存的危险废物进行检查，贮存场所必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施；不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物。

（5）相关责任人按相关管理制度对危险废物贮存场进行规范管理，做好危险废物产生、贮存、台帐。

（6）核实危险货物运输车辆信息（装车之前），在将本批次（或车次）危险废物装车完毕后，必须再次核实所转运的危废类别及其数量与转移联单无误后，方的开具车辆出厂手续。

(7) 必须设置危险废物特性标识、危险废物危险告知牌和相关管理制度。

(8) 按照规定定期对安全消防设施和器材进行维护、保养和检查，保证安全消防设施在位有效，确保安全疏散通道和安全出口畅通。

(九) 危险废物台账管理制度

(1) 按照《危险废物规范化管理指标体系》要求，结合项目的实际情况，对危险废物实时全程规范管理，建立危险废物规范化管理台账，如实记载产生危险废物的种类、数量、利用、贮存、流向等信息，提高危险废物管理水平以及危险废物申报登记数据的准确性、可靠性。

(2) 危险废物的产生数量、去向必须有严格的台账记录，记录危险废物产生和流向情况，确保危险废物不非法流失，全部实施无害化处置。

综上所述，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第七十八条产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料；危险废物管理计划应当报西咸新区泾河新城生态环境局备案。

综上所述，采取以上措施后，运营期固体废物防治措施合理可行。

8.6 土壤污染防治措施

本项目土壤污染防治工作应贯彻“以防为主、治理为辅”的理念；坚持源头控制、防止渗漏、污染监测和应急处理的主动防渗措施与被动防渗措施相结合的原则，治理措施（包括补救措施和修复计划）应按照从简单到复杂，遵循技术实用可靠、经济合理、效果明显和目标相符的原则。

8.6.1 源头控制措施

建设项目应针对关键污染源、污染物的迁移途径提出源头控制措施。

1、项目所用的原辅材料中含有一定数量的化学品，包括氢氟酸、盐酸、氢氧化钾等，项目涉及化学品贮存在专用的危化品库或储罐内，采用了相对安全的防治措施，对土壤环境的危害较小。

2、推行清洁生产，采用自动化程度较高。产污较少的生产工艺和设备，减少单位产品新鲜水用量，降低单位产品耗酸量，提高水的重复利用率。

3、合理布置污水管线、酸碱物料输送管线，尽可能缩短管线布置，管线尽量架空，便于

管线发生泄漏及时发现。

8.6.2 过程防控措施

建设项目根据行业特点与占地范围内的土壤特性，按照相关技术要求采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。

- 1、通过废水、废气收集及处理效率，减少废水、废气排放环境；
- 2、项目用地范围内加强绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主；

3、防渗处理是防止土壤污染的重要环保保护措施，项目厂区应划分为简单防渗区、一般防渗区及重点防渗区（具体见表 8.3-1）。对设备设施采取相应的防渗措施，以防止土壤环境污染。

建设单位在严格落实本次评价所提出的防渗分区及防渗标准的情况下，本项目的防渗措施可以满足厂区土壤污染防治要求。

8.6.3 土壤跟踪监测

对土壤来说，污染物在水平方向的迁移十分缓慢，通过企业周边的土壤监测数据很难获知厂界内的土壤污染状况；因此，本次评价提出运营期建设单位应针对各个存在污染隐患的设施独立开展监测工作，能够确保企业及时发现污染状况，从而采取措施防止污染物进一步扩散。

根据《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》，已在化学品库、废水处理站 2、安全测试中心（123#车间）、危废暂存间设置了土壤跟踪监测点位，本项目生产车间位于原安全测试中心（123#车间），涉密位于生产车间上游，且本项目特征污染物与 15GW 项目相同，本次不新增监测点位及监测因子。

综上所述，在严格落实本评价提出的大气污染防治措施、废水污染防治措施、地下水污染防治措施、绿化措施等后，本项目对土壤环境影响较小。

8.7 环境保护投资估算

本项目总投资 80692.9 万元，其中环保投资 5890.1 万元，占总投资的 7.30%。具体环保投资见下表。

表 8.7-1 项目环保投资一览表

类别	污染源	污染物	治理措施		处理效果、执行标准	环保投资(万元)
一、环保设施投资						
废气	涉密	HF、HCl、O ₃ 、Cl ₂ 、颗	设备臭氧分解器+1	1 根高 25m、内径 1.5m	达到《电池工业污	400

		颗粒物	套+二级碱喷淋塔	排气筒	染物排放标准》 (GB30484-2013)表5标准	800	
	涉密	HF、HCl、硫酸雾、Cl ₂ 、颗粒物、NO _x 、NH ₃	2套二级碱喷淋塔	1根高25m、内径2.0m排气筒			
	涉密	硫酸雾、HCl	1套二级碱喷淋塔	1根高25m、内径1.5m的排气筒			400
	涉密	HF、硫酸雾、NO _x	1套四级碱喷淋	1根高25m、内径0.6m排气筒			400
	涉密	VOCs	1套二级活性炭吸附	1根高25m、内径1.2m排气筒			400
	涉密	VOCs、颗粒物	1套二级活性炭吸附	1根高25m、内径1.2m排气筒			400
废水	厂区	含氮废水、酸性废水、碱性废水、生活污水等	依托西咸乐叶厂区内污水处理站2		达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表2间接排放标准限值和污水处理厂纳管要求	2500	
	生产车间	涉密	涉密	涉密			
噪声	生产及公辅设施,包括冷却塔、风机、泵机等		隔声、降噪、减震措施		厂界达标	80	
固废	生产、生活固废,包括废活性炭,废水处理污泥等		依托西咸乐叶厂区内固废库和危废暂存间,垃圾收集箱,分类处置		合理处置	0.1	
地下水、土壤措施	重点防治区(主要包括生产车间;涉密等)		除基础相关防渗工作外,地面加铺防渗层,防渗层为2mm厚高密度聚乙烯,或至少2mm厚的其它人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-12}$ cm/s。		/	100	
	一般防治区(动力站)		基础采用铺设3:7灰土夯实,厚150mm,找平层,200mm厚抗渗水泥地面硬化,防渗性能应保证渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s。		/	50	
环境管理(机构、监	涉密,按照环境监测计划进行监测				/	30	

测能力等)				
小计		/		5560
二、运行维护费				
环境监测	竣工验收监测	1次	/	30
	地下水、土壤环境质量监测	3a	依托西咸乐叶	/
	污染源监测	3a	/	15
环保设备运行	废气、污水处理药剂等消耗（电费、水费等公用消耗未考虑）	3a	/	255
危险废气处置	委托专业单位运输及最终处置	3a	/	30
小计		/		330
总计		/		5890.1

中圣环境科技发展有限公司

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价，分析项目的环境影响的经济价值，并将其纳入项目的经济评价中去，以判断项目的环境影响对本项目的可行性会产生多大的影响。即对环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，包括项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用—效益总体分析评价。

9.1 环境成本分析

9.1.1 运行期环境保护投资费用

本项目运营期产生的环境污染物主要为生产装置废气、废水、噪声和固体废物。本项目的环境保护设施费用合计约 5890.1 万元人民币。

9.1.2 环保投入与基本建设投资的比例

$$HJ=HT/JT*100\%$$

式中：HT——环保建设投入，万元；

JT——基本建设投资，万元。

本项目基本建设投资为 80692.9 万元，环保投入为 5890.1 万元，故 HJ 为 7.30%。

9.1.3 投产后环保费用

项目投产后的环保费用采用下面公式来估算：

$$HF = \sum_{i=1}^n CH + \sum_{k=1}^m J$$

式中：CH—“三废”处理成本费，包括“三废”处理的材料费、运行费等，万元/年；

J—“三废”处理的车间经费，包括每年环保设备维修、管理、折旧费，技术措施及其它不可预见费，万元/年；

i -成本费用的项目数；

k -车间经费的项目数。

根据计算：

1) 本项目每年用于“三废”治理的费用按环境保护投入费用的 8%计，则总的 CH 为 471.2 万元/年；

2) 环境代价分析

环境代价主要体现在由于建构筑物以及场地建设等将造成临时或永久性占地，地表植被破坏、气候环境改变等一系列环境经济损失。运营期间环境损失很小，由于项目利用现有厂房，占地损失不再计算。

项目环境污染代价表现为企业所缴纳的环境保护税。根据《中华人民共和国税法》（中华人民共和国第十二届全国代表大会常务委员五次议），自中华人民共和国第十二届全国代表大会常务委员五次议，自 2018 年 1 月 1 日起施行），结合本项目治理前后的三废排放情况，由于项目污水处理后排入市政污水处理厂、固体废物交置部门，不属于直接向环境排放染入市政污水处理厂、固体废物交置部门，不属于直接向环境排放染入市政污水处理厂、固体废物交置部门，不属于直接向环境排放染物，不需要缴纳相应污染物的环境保护税，仅需计算废气。

表 9.1-1 项目环保税统计表

类别	应税项目	污染物当量 (kg)	单位征收费用	治理后	
				污染物排放量 (t/a)	征收费用 (元/年)
废气	HF	0.87	1.2	0.227	313.10
	HCl	10.75	1.2	0.231	25.79
	Cl ₂	0.95	1.2	0.510	644.21
	颗粒物	4.0	1.2	0.852	255.60
	硫酸雾	0.6	1.2	3.330	6660.00
	NO _x	0.95	1.2	0.125	157.89
	NH ₃	9.09	1.2	0.007	0.92
	VOCs	0.95	1.2	0.668	843.79
合计					8901.31

由以上计算结果可知，企业每年需缴纳约 0.89 万元环保税。

3) 车间经费中，环保设备维修、管理用按 12 万元/年计；环保设备折旧限取 25 年，则折旧费用为 65.5 万元；技术措施及其它不可预见费用取 10 万元/年。

则 HF=499.54 万元/年。

综上，本项目的污染治理措施费用 HT 值、投产后环保费用 CH 和 J 值相对较大，说明项目建设单位较重视环境保护工作，投资流向符合本的污染特说明项目建设单位较重视环境保护工作，投资流向符合本的污染特征和区域环境保护要求。

9.2 环境效益

拟建项目在正常生产中会有一些的废气、水固和噪声，但由于设单位和设计单位已按照国家的有关环保政策规定，考虑采取一措施控制废气、废水、固废和噪声的污染，制定了相应环境保护方案，在采取措施后各种物排放可得到控制，企业“三废”排放均

可达到国家或地方规定标准。行业本身污染较小，且本评价针对项目运营后可能产生的污染提出了更为严格要求，加之拟积极推行清洁产工艺，做好废物的综合利用项目运营后对环境的影响很小。

从本项目环境影响预测可知，工程建成投产后，在正常生产时会对周围环境产生一定影响。但只要建设单位切实落实本评价报告中提出的各种污染防治措施，严格环境管理，杜绝、减少事故排放发生，工程对环境的影响可以接受，对周围环境质量影响较小。

9.3 社会效益

项目符合国家的有关政策，社会效益显著，项目社会效益主要体现在以下几个方面：

(1) 本项目采用新型生产工艺，实现产业升级，本项目生产的高效单晶电池依据技术含量高、市场定位明确等优势，具备较强的市场竞争力，能够确保项目公司取得良好的经济收益，也能够促进本地区光伏制造产业的快速发展，项目具有良好的经济效益和社会效益。项目选址具备良好的基础设施条件，本项目的实施既是必要的、也是可行的。

(2) 项目建成后可向社会提供部分就业机会，增加当地及周边农民经济收入，对保持当地社会稳定，提高人民生活水平发挥积极作用。

(3) 项目的建设和运行，促进泾河新城以及周边地区的经济发展，为地方发展带来新的契机。

综上所述，从社会效益方面分析，本项目的建设将会促进当地社会的安定和经济发展，本项目在社会效益方面是可行的。

10 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度，是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要保证。实践证明，要解决好企业的环境问题，首先必须强化企业的环境管理，由于企业的产品产出与“三废”的排放是生产过程同时存在的两个方面，因此，企业的环境管理实质上是生产管理的主要内容之一，其目的是在发展生产的同时，对污染物的排放实行必要的控制，保护环境质量，以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

10.1 环境管理要求

10.1.1 环境管理机构与职责

施工建设期，公司指定部门及专人负责环境保护管理工作，公司应调配1名环境主管专门负责建设项目环境影响评价、“三同时”竣工验收、施工期环境监测等工作。

生产运行期，公司由总经理作为总负责，指定1名副总经理分管环保。设置安全环保部，设2-3名人员负责工程的环保设施运行、节能减排、环境监测、环境污染事故处理及配合当地环保部门环保执法等工作。并将生产期间环保工作具体内容与生产部门沟通合作，由每个生产工段具体执行。通过以上环境管理机构和人员设置，公司将形成完善的环境管理机构体系。

拟建项目环境管理机构及职责见表10.1-1。

表10.1-1 环境管理机构主要职责表

实施部门	主要工作职责内容
安全环保部	(1)按照国家、地方和行业环保法律法规及标准要求，制定环境管理制度，明确各部门、车间环保职责，监督、检查各产污环节污染防治措施落实及环保设施运行情况； (2)编制企业内部环境保护和环保产业发展规划及年度计划，落实环保治理工程方案； (3)组织、配合有资质环境监测部门开展与污染源监测，组织对工程竣工验收； (4)强化资源能源管理，实现废物减量化和再资源化，坚持环境污染有效预防； (5)配合公司领导完成环保责任目标，确保污染物达标排放； (6)健全施工期环境监理和运行期环境保护档案，负责厂区日常环境保护与绿化管理，按照国家有关规定及时、准确地上报企业环境报表和环境质量报告书； (7)处理与群众环境纠纷，组织对突发性污染事故善后处理，追查原因并及时上报； (8)负责提出、审查有关环境保护的技术改造方案和治理方案，负责提出、审查各项清洁生产方案和组织清洁生产方案的实施； (9)负责环保宣传与员工培训，提高环保意识教育，确保实现清洁生产、持续改进； (10)负责本企业环境管理工作，主动接受上级环保行政主管部门的工作指导与检查。

10.1.2 环境保护管理制度

企业应建立健全环境管理制度体系，将环保工作纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落到实处。

(1) “三同时”制度

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）第十五条，“建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”。本项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会公开。

(2) 排污许可证制度

建设单位应当在项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。建设单位应当严格执行排污许可证的规定，禁止无证排污或不按证排污。

(3) 环保管理台账制度

建设单位需完善记录制度和档案保存制度，记录和台帐包括设施运行和维护记录、危险废物进出台帐、废水、废气污染物监测台帐、所有化学品使用台帐、突发性事件的处理、调查记录等。建设单位应妥善保存所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。

(4) 排污定期报告制度

建设单位应定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

(5) 环保设施管理制度

对污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

(6) 环境保护奖惩制度

建设单位应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以处罚。

(7) 各类环保规章制度

建设单位应制定全公司的环境方针、环境管理手册及一系列作业指导书以促进全公司的环境保护工作，使环境保护工作规范化和程序化，通过重要环境因素识别、提出持

续改进措施，逐年降低全公司环境污染的影响。各类环保规章制度包括：环境保护职责管理条例、建设项目“三同时”管理制度、污水排放管理制度、污水处理装置日常运行管理制度、排污情况报告制度、污染事故处理制度、地下排水管网管理制度、环保教育制度、固体废弃物的管理与处置制度。

(8) 信息公开制度

建设单位在环评编制、审批、排污许可证申请、竣工环保验收、正常运行等各阶段均应按照有关要求，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开拟建项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求，建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等相关内容。

10.1.3 环境管理计划

本项目环境管理工作计划见表10.1-2。

表 10.1-2 环境管理工作计划表

序号	情况	环境管理工作内容
1	环境管理总体要求	根据建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续： ①开工前，进行环境影响评价工作； ②开工前，履行“三同时”制度； ③投产后，自行按照相关要求进行竣工环境保护验收工作； ④运行中，接受当地环保部门监督、检查，协助主管部门做好环境管理工作； ⑤组织开展全厂的清洁生产审计工作
2	建设施工阶段	①保证施工期噪声不扰民； ②施工期运输车辆需加盖篷布； ③工程合同中明确及时清理施工垃圾、废水等；
3	生产运行阶段	保证环保设施正常运行，主动接受环保部门监督，备有事故应急措施： ①总经理全面负责环保工作； ②公司环保管理部门负责厂内环保设施的管理和维护； ③对废气、废水、噪声的治理设施及固废暂存设施，建立环保设施档案； ④定期组织污染源和环境质量监测； ⑤确保应急预案合理，应急设备设施齐备、完好；
4	信息反馈和群众监督	反馈监测数据，加强群众监督，改进污染治理工作： ①建立奖惩制度，保证环保设施正常运转； ②归纳整理监测数据，技术部门配合进行工艺改进； ③聘请附近住户为监督员，收集附近住户意见； ④配合环保部门的检查验收；

10.1.4 环境管理台账

根据建设项目特点、环境影响特征及拟采取的主要污染防治措施，建立项目环境管理台账，为环境保护行政主管部门监督管理提供参考依据。具体见表10.1-3。

表 10.1-3 拟建项目环境管理台账一览表

序号	名称	内容
----	----	----

序号	名称		内容
1	项目文件资料台账		建立项目文件资料档案,包括项目立项、审批、施工、监理、验收、公众参与等文件资料,统一归档备查。
2	环境管理制度台账		包括环境管理体系、环境管理制度名录、环境管理负责人员及联系方式等内容。
3	“三废”污染物管理台账	废气管理台账	记录项目各废气污染源污染物产生、处理及排放情况
		废水管理台账	记录项目碱洗废水、酸性废水等生产废水以及生活污水的产生、处理、回用及排放情况
		危险废物台账	记录项目危险废物产生量、贮存量、处置情况、最终去向和经办人等
4	环保设施(措施)台账	废气处理设施台账	记录项目各废气污染源对应的废气污染治理设施(措施)的规模、数量、效率和运行情况
		废水处理设施台账	记录项目各废水污染源对应的废水处理设施(措施)的规模、数量、效率和运行情况
		危险废物暂存设施台账	记录项目危险废物暂存库位置、规模等
		废水在线监测系统运行维护台账	运行记录、维护记录、维修记录和设备台账
5	监测资料台账	环境质量监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
		污染源监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
		事故监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
6	事故风险管理台账	风险防范设施运行维护台账	记录风险防范设施名称、位置、运行情况、维护维修情况、执行人员及联系方式
		事故风险隐患排查台账	填写事故风险隐患排查登记表,记录隐患排查时间、地点、问题、负责人员及联系方式
		突发环境事件台账	建立项目突发环境事件台账,记录突发环境事件发生时间、地点、污染物事故排放强度、应急处置过程和处置结果等内容

10.2 污染物排放管理要求

10.2.1 污染物排放清单

根据工程分析及环保措施统计,本工程污染物排放清单见表 10.2-1。

表 10.2-1 环境保护污染物排放清单

一、工程组成	
主体工程	本项目拟在西咸乐叶 123#厂房涉密。 含洁净生产区、辅助动力区和辅助办公区。
辅助工程	包括:128#车间、空分站、特气房1、特气房2、TMA间、酸库、碱库、双氧水间。
储运工程	包括仓库、化学品库、危废暂存间。
公用工程	包括给水工程、排水工程、供电工程、供热工程、供气工程等。
环保工程	包括废气处理系统、废水处理系统、固废处理、噪声、风险各污染控制措施。
二、主要原辅材料	
主要原辅材料包括新鲜水、电、天然气等。	

三、环境保护措施及运行参数			
污染物种类		处理措施及效率	运行参数
废气	涉密	废气经设备自带臭氧分解器+二级碱液喷淋塔处理后，通过1#排气筒排放	排气筒高25m，内径1.5m
	涉密	废气经二级碱液喷淋塔处理后，通过2#排气筒排放	排气筒高25m，内径2.0m
	涉密	废气经二级碱液喷淋塔处理后，通过3#排气筒排放	排气筒高25m，内径1.5m
	涉密	废气经四级碱液喷淋塔处理后，通过4#排气筒排放	单个排气筒高25m，内径0.6m
	涉密	废气经二级活性炭吸附处理后，经5#排气筒排放	单个排气筒高25m，内径1.2m
	涉密	废气经二级活性炭吸附处理后，经6#排气筒排放	单个排气筒高25m，内径1.2m
	123#厂房无组织废气	厂房内	/
废水	含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水	二级物化除氟+生化处理（脱氮塔+O池+脱氮池+O池）+沉淀池	经排水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂进一步处理，最终排入泾河。
	无氮废水、制绒酸废水	二级物化除氟	
	冷却塔及纯水站制备排水		
	低氟废水	二级物化除氟+中水处理	回用
	酸碱废水	中水处理	
	涉密	涉密	涉密
	涉密	涉密	
生活污水	化粪池/隔油池+生化处理（脱氮塔+O池+脱氮池+O池）+沉淀池	/	
固废	危险废物	废液（危废代码：HW49-900-047-49）、废化学品包装物（危废代码：HW49-900-041-49）、喷淋塔沉渣（危废代码：HW49-900-041-49）、废活性炭（危废代码：HW49-900-039-49）、废矿物油（危废代码：HW08-900-214-08）、涉密	收集后暂存于危废暂存间内，委托有资质的单位定期清运处置。
	一般固废	废硅片、废丝网版、废电池片、废包装托盘、废石墨舟、石英舟、除尘粉尘、废RO膜、废滤芯和废弃分子筛、喷淋塔废填料、废包装托盘、除尘粉尘	废丝网版、废电池片、废包装托盘、废滤芯均暂存于西咸乐叶厂区138#危废库（一般固废暂存区域），定期有厂家回收或外售处置
	生活垃圾	环卫部门定期清运装置。	/
噪声	电池研发线、废气处理风机、空压机、水泵等	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器，并置于厂房内	/
四、污染物排放种类			

大气污染物		排放速率(kg/h)	排放量(t/a)
HF		0.05	0.227
HCl		0.05	0.231
O ₃		0.022	0.104
Cl ₂		0.11	0.510
颗粒物		0.18	0.852
硫酸雾		0.69	3.330
NO _x		0.03	0.125
NH ₃		0.00	0.007
VOCs		0.14	0.668
废水污染物		排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)
废水	废水量 (万 m ³ /a)	/	56.02
	氟化物	≤8	4.482
	COD	≤150	56.021
	NH ₄ ⁺ -N	≤30	11.764
	TN	≤40	22.408
	TP	≤2.0	0.100
	BOD ₅	≤200	2.503
	SS	≤140	2.503
	涉密	涉密	涉密
	涉密	涉密	涉密
	涉密	涉密	涉密
噪声		数量	源强 (dB(A))
电池研发线、废气处理风机、空压机、水泵等		若干	65-95
固体废物		固废性质	产生量(t/a)
S1	废液	危险固废 HW49-900-047-49	0.5
S2	废丝网版	一般固废	0.3
S3	废电池片	一般固废	15.57
S4	废化学品包装物	危险废物 HW49-900-041-49	1.5
S5	废包装托盘	一般固废	1.0
S6	喷淋塔废填料	一般固废	1.0
S7	喷淋塔沉渣	危险废物 HW49-900-041-49	2.0
S8	废活性炭	危险废物 HW49-900-039-49	26.69
S9	废矿物油	危险废物 HW08-900-214-08	0.06
S10	废滤芯	一般固废	1.0
S11	涉密	涉密	涉密
S12	生活垃圾	生活垃圾	66.3
五、总量指标			
污染物名称	总量指标		总量来源
NO _x	0.125		环保局确认
COD	56.021		环保局确认
氨氮	11.764		环保局确认
六、污染物排放分时段要求			
无分时段要求			

七、排污口信息、执行的环境标准		
名称	排污口信息	执行标准
G1废气涉密	污染物种类 (HF、HCl、O ₃ 、Cl ₂ 、NO _x 、硫酸雾、PM ₁₀ 、NH ₃ 、VOCs)、排放量、排放浓度、高度	生产废气颗粒物、氟化物、HCl、Cl ₂ 、NO _x 执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)中表5太阳能电池类别排放限值；VOCs参照执行陕西省地方标准《挥发性有机物排放控制标准》(DB61/T1061-2017)中电子产品制造行业标准；硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准
G2废水 生产废水、生活污水及清净下水	污染物种类 (COD、SS、氨氮、氟化物、总氮、总磷)、排放量、排放浓度	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表2中间排放标准和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求，SS和总磷执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表2中间排放限值，其他指标满足泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求
八、环境风险防范措施		
名称	防范措施	
废水	车间地面硬化及防腐处理，避免物料泄漏	
九、环境监测		
见表10.3 (运行期监测计划一览表)		
十、向社会公开信息内容		
名称	公开信息	
基础信息	单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模	
排污信息	项目主要污染排放源的数量、种类和位置，项目主要污染物产生及预计排放情况，建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果，建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况、项目拟采取的环境风险防范措施。	

10.2.2 排污口规范化管理

根据《排污许可证申请与核发技术规范电池工业(HJ967—2018)》中要求，晶硅太阳能电池排污单位废水、废气均属于一般排放口。

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

10.2.2.1 排污口规范化管理的基本原则

- ①排污口的设置必须合理，按照环监[96]470号文件要求，进行规范化管理；
- ②排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查；
- ③如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；
- ④固体堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

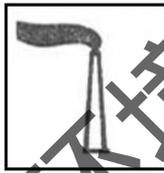
10.2.2.2 排污口技术要求

- (1) 排气筒应设置符合《污染源监测技术规范》的采样口。
- (2) 设置规范的、便于测量排放速率、排放浓度的测量段。

10.2.2.3 排污口立标管理

各污染物排放口应按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）与《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌，厂区排污口图形标志一览表见表 10.2-2。

表 10.2-2 厂区排污口图形标志一览表

序号	要求	图形标志设置部位			
		废气排放口	废水排放口	噪声源	固废堆放
1	图形符号				
2	背景颜色	白色			
3	图形颜色	黑色			

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

10.2.2.4 排污口建档管理

按照《排污口规范化整治技术要求》（国家环保总局环监[1996]470号），本项目排污口规范化管理具体要求见表 10.2-3。

表 10.2-3 排污口规范化管理要求表

项目	主要要求内容
基本原则	1. 凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； 2. 将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点； 3. 排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查；

	4.如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等。
技术要求	1.排污口位置必须按照环监（1996）470号文要求合理确定，实行规范化管理； 2.危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志； 3.具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求。
立标管理	1.排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌； 2.标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存(处置)场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m； 3.重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性环保图形标志牌； 4.对危险物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌。
建档管理	1.使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容； 2.严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在工程建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报； 3.选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明。

10.2.3 信息公开

根据环保部发布的《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部部令第24号），参照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知（环发〔2013〕81号），对普通单位及重点排污单位做出相应的信息公开规定。

（1）普通企业事业单位：

- ①应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息；
- ②企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作；
- ③企业事业单位环境信息涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开；法律、法规另有规定的，从其规定。

（2）重点排污单位应公开以下信息：

- ①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- ②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- ③防治污染设施的建设和运行情况；
- ④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- ⑤突发环境事件应急预案；
- ⑥其他应当公开的环境信息；
- ⑦列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

(3) 重点排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开：公告或者公开发行的信息专刊；广播、电视等新闻媒体；信息公开服务、监督热线电话；本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

10.3 运行期环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），建设单位可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可委托其他有资质的检（监）测机构代其开展监测。

10.3.1 环境质量监测

根据《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》环境质量监测可知，已在樊家村、厂区内水井（废水处理站 2 下游）、厂区东南侧居民水井布设地下水水质监测点；在化学品库、废水处理站 2、安全测试中心（123#车间）、危废暂存间设置了土壤跟踪监测点位，且本项目特征污染物与 15GW 项目相同，本次不新增监测点位及监测因子。

10.3.2 污染源监测

根据《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》污染源监测可知，已在项目厂区厂界设无组织废气监测点位，且监测因子包含本项目无组织排放的污染物，因此，本次污染源监测不再设无组织废气监测点位。

表 10.3-2 污染源监测内容及计划表

监测要素	监测对象	监测因子	监测点位	监测频次	监测单位
废气	涉密	HF、HCl、Cl ₂ 、颗粒物、O ₃	排气筒出口	1次/半年	外委有资质单位,可结合地方环保部门监督性监测
	涉密	HF、HCl、硫酸雾、Cl ₂ 、颗粒物、NO _x 、NH ₃			
	涉密	硫酸雾、HCl			
	涉密	HF、硫酸雾、NO _x			
	涉密	VOCs			
	涉密	VOCs、颗粒物			

监测要素	监测对象	监测因子	监测点位	监测频次	监测单位
无组织废气	123#厂房	HF、HCl、Cl ₂ 、颗粒物、硫酸雾、NO _x 、氨、O ₃ 、VOCs	厂界 (纳入全厂监测计划)	1次/半年	
废水	生产废水	涉密	涉密	自动在线监测	
噪声	厂界噪声	L _{Aeq}	厂区东侧(125#车间外厂界处)、 厂区东南侧(123#厂房外厂界处)	1次/季度	
固体废物	全厂各类固体废物产生点	固体废物排放量、处置方式及管理台账	处理方式、去向	每班检查上一班	企业自查,地方环保部门抽查
环保措施		环保设施落实运行情况及管理台账	/	每班检查上一班	
事故监测	事故发生源	事故发生的类型、原因、污染程度及采取的应急措施		/	建设单位、地方环保主管部门

10.4 环保设施验收清单

本项目竣工环境保护验收一览表见表 10.4-1。

表 10.4-1 本项目竣工环境保护验收一览表

序号	类别	污染源	环保工程	执行标准/要求
1	废气	涉密	废气经自带臭氧分解器+二级碱液喷淋塔处理后,通过1#排气筒排放;排气筒高25m,内径1.5m	生产废气颗粒物、氟化物、HCl、Cl ₂ 、NO _x 执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)中表5太阳能电池类别排放限值;VOCs参照执行陕西省地方标准《挥发性有机物排放控制标准》(DB61/T1061-2017)中电子产品制造行业标准;硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准
		涉密	废气经二级碱液喷淋塔处理后,通过2#排气筒排放;排气筒高25m,内径2.0m	
		涉密	废气经二级碱液喷淋塔处理后,通过3#排气筒排放;排气筒高25m,内径1.5m	
		涉密	废气经四级碱液喷淋塔处理后,通过4#排气筒排放;排气筒高25m,内径0.6m	
		涉密	废气经二级活性炭吸附处理后,经5#排气筒排放;排气筒高25m,内径1.2m	
		涉密	废气经二级活性炭吸附处理后,经6#排气筒排放;排气筒高25m,内径1.2m	
		123#无组织废气	全封闭	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《挥发性有机物排放控制标准》(DB61/T1061-2017)中电子产品制造行业排放标准

序号	类别	污染源	环保工程	执行标准/要求
2	废水	涉密	涉密	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表2中间接排放标准和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求,其中SS和总磷执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表2中间接排放限值
		涉密	涉密	
		其他废水	均依托废水处理站2进行处理	
3	噪声	电池研发线、废气处理风机、空压机、水泵等	选用低噪声设备、设减振基础,风机安装消声器,并置于厂房内;生产区道路两侧和强度较高车间外的绿化带采用降噪较强的树种	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3/4a类
4	固废	S1废液	委托有资质单位定期清运处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单
		S2废丝网版	由生产厂家定期回收处理	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
		S3废电池片	供货商回收利用	
		S4废化学品包装物	供应商回收利用	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单
		S5废包装托盘	外售综合利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
		S6喷淋塔废填料	由生产厂家定期回收处理	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
		S7喷淋塔沉渣	委托有资质单位定期清运处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单
		S8废活性炭	委托有资质单位定期清运处置	
		S9废矿物油	委托有资质单位定期清运处置	
		S10废滤芯	由生产厂家定期回收处理	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
		涉密	涉密	涉密
		S12生活垃圾	由环卫部门定期清运装置	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
5	生态	各类花草树木、设施等		
6	环境风险	自控系统、气体检测仪、事故水池、消防系统、消防水池等		
		库房和车间设气体泄漏监测报警仪、可燃气体检测仪		
		生产车间设置地沟、收集池、围堰、防火堤等措施; 库房和车间设气体泄漏监测报警仪、可燃气体检测仪; 在各危险化学品仓储点等处安装气体、视频监控系統;危险化学品分类存放在化学品库,并设置有相应的消防设施		
		救援人员、设备、药品等		
		设置安全标志,开展安全教育等		
		指挥小组,应急物质等		
		职工培训、公众教育等		

序号	类别	污染源	环保工程	执行标准/要求
7	环境监测	/	竣工验收监测	符合环保竣工验收要求

中圣环境科技发展有限公司

11 结论与建议

11.1 项目概况

隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司隆基股份中央研究院一期中试项目位于西咸新区泾河新城永乐镇隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司现有厂区内。项目利用西咸乐叶厂区内的 123#厂房、128#车间和 125#车间，涉密。

项目总投资 80692.9 万元，其中环保投资 5890 万元，占总投资的 7.30%。

11.2 产业政策

本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019 年）中的鼓励类，因此，项目建设符合国家及地方的产业政策要求。

11.3 环境质量现状调查

（1）环境空气

根据《2021 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，2021 年西咸新区 SO₂ 和 NO₂ 年平均质量浓度、CO₂₄ 小时平均质量浓度、O₃ 最大 8h 平均质量浓度指标均为达标，PM₁₀、PM_{2.5} 年评价指标不达标，项目所在区域为不达标区。

本次评价引用《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》对项目厂址和下风向敏感点后吕村的环境空气 2021 年 3 月 4 日~10 日的监测结果，氨、硫化氢和 TVOC 监测值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中限值要求。

（2）地下水

本次评价引用《陕煤研究院泾河新城新能源产业基地项目》地下水监测结果（2021 年 1 月 20 日-21 日），除溶解性总固体、总硬度、钠、硝酸盐、氯化物、硫酸盐出现超标外，其他监测因子浓度均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准要求；各个点位的水质监测数据中石油类浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类质量标准要求。根据现场调查可知，区域内地下水中氟化物、溶解性总固体超标与该地区的地质条件有关，硫酸盐、Na⁺、Cl⁻和硝酸盐超标与地下水过度开采改变地下水径流、补给以及排泄关系从而导致地下水因子富集出现超标现象，同时，还与区域的人类及工业活动有关。

（3）声环境

项目拟建厂址噪声监测引用《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司 15GW 高效

单晶电池项目环境影响报告书》（2021年03月04日~05日，尚未建成投产），均可以满足《声环境质量标准》（GB/T14623-2008）3/4a类标准要求，声环境质量良好。

（4）土壤环境

本次土壤环境引用《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司15GW高效单晶电池项目环境影响报告书》监测结果（2021年03月05日），建设用地土壤各监测点的各监测因子的监测值均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值；厂界外农用地监测值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求。

11.4 环境影响预测与评价

11.4.1 大气环境

本项目废气污染物包括有HCl、HF、Cl₂、NO_x、硫酸雾、颗粒物、VOCs等。企业针对各中试线和试验线均设置废气处理装置，项目产生的HCl、HF、硫酸雾等一般酸碱废气和磷扩散废气经排风系统集中收集后，均采用二级碱喷淋塔处理后，经25m排气筒排放；含氮氧化物废气经排风系统集中收集后，采用四级碱喷淋塔处理后，经25m排气筒排放；涉密的不含氮氧化物的酸性废气共用一套二级碱喷淋塔串联处理系统处理后排放；有机废气采用活性炭吸附装置处理后经25m高排气筒排放，O₃经设备自带臭氧分解器处理后与涉密一般酸性废气共用一套二级碱喷淋塔串联处理系统处理后排放。处理后废气中主要污染物HCl、HF、Cl₂、颗粒物、NO_x排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表5太阳能电池类别排放限值；VOCs排放浓度满足陕西省地方标准《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T1061-2017）中电子产品制造行业标准；硫酸雾排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准要求。

项目废气经上述处理措施处理后，根据预测，项目正常排放下HCl、Cl₂、硫酸雾、氨气、VOCs最大落地浓度均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D限值要求，HF、NO_x、颗粒物、O₃最大落地浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012及2018年修改单）中二级标准小时浓度限值要求。

非正常工况下事故排气筒短时间排放，评价要求企业加强管理，避免非正常工况的发生，进一步降低非正常工况下对当地环境空气质量的不利影响。

11.4.2 地表水环境

本项目对废水采取“清污分流、分质处理、分质回用”的原则。

涉密

其他废水依托西咸乐叶厂区废水处理站 2 进行分质处理，其中，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水经两级物化除氟后，和经化粪池/隔油池后的生活污水混合后经生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀后处理达标后排入泾河新城污水管网；无氮废水和制绒酸废水经二级物化除氟处理达标后排入泾河新城污水管网；低氟废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水；酸碱废水直接进入中水处理系统处理后用作冷却塔补充水等。

本项目生产废水外排量为 2801m³/d（另项目纯水主要由西咸乐叶 104 车间供给，其制备浓水产生量（约 1094m³/d）计入西咸乐叶排水），外排废水均可达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放限值和泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求。泾河新城工业聚集区污水处理厂处理能力为 6 万 m³/d，为隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目的预留处理量为 3.5 万 m³/d，剩余处理能力 2.5 万 m³/d，泾河新城工业聚集区污水处理厂现已达到进水条件，其剩余处理能力完全满足本项目废水处理量要求，因此项目废水进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理，而不是直接排入水体，其产生的影响是可接受的。

11.4.3 地下水环境

在正常情况下，项目在建设过程中各区域按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计，厂区采取防渗措施的情况下，项目正常运行过程中产生的污废水、固废等污染物发生渗漏或泄漏的可能性较小，项目的建设运营对地下水环境的影响是可控的。

根据预测结果分析可知，非正常状况下，浓碱废水调节池、含氮废水调节池、刻蚀酸废水调节池的防渗层出现破损或破裂，地下水中 COD 的浓度在泄漏 90d 后超标范围为 52m²，最远超标距离为 11m，影响范围为 1722m²，下游最大浓度为 6.82mg/L；在 1000d 后未出现超标，在 3650d 后最大浓度低于检出限；地下水中 NH₃-N 的浓度在 90d 后超标范围为 3m²，最远超标距离为 2m，影响范围为 680m²，下游最大浓度为 0.76mg/L；在 1000d 后最大浓度低于检出限；地下水中氟化物的浓度在 90d 后超标范围为 710m²，最远超标距离为 39m，影响范围为 3622m²，下游最大浓度为 19.0mg/L；在 1000d 后未出现超标。根据本项目厂区平面布局可知，调节池距离厂界约 95m 之间，泄漏 3650d 时，超标距离均位于厂界之内。此外，本项目污水调节池发生泄漏时，均未到达下游敏

感目标，对下游应急水源地供水井影响较小。本次评价要求应定期对污水处理装置进行检查和维修，发现泄漏点及时修补，避免发生持续性污染泄漏而对地下水环境产生较大影响。

总体来说，在项目建设过程中严格落实评价提出的各项防控措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水、固废发生渗漏或泄漏的可能性较小，项目的建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响从环保上来说是可接受的。

11.4.4 声环境

本项目噪声源可分为两个部分：一是生产厂房内设备噪声源，二是动力设施噪声源。生产设备布置于洁净厂房内，其噪声对外界影响很小。动力设施噪声污染源源强较大，主要有冷却塔、冷冻机组、新风机组、风机、水泵等动力设备。除冷却塔、风机布置在室外，其余均在室内布置。采用减振、消声、吸声、隔声等综合降噪措施，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3/4类区标准限值。

11.4.5 固体废物

项目产生的固体废物分为一般工业固体废物、危险固废和生活垃圾。项目废电池片由供货商回收重新利用；废包装托盘出售综合利用；废丝网版、废RO膜、废滤芯收集后由厂家回收处理；废液、废包装桶、废活性炭、涉密等危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单的要求进行收集和处置；生活垃圾由环卫部门统一处理。

综上所述，运营期固体废物均能实现妥善处置，对项目区域环境影响较小。

11.5 风险评价结论

根据危险物质识别结果，根据《危险化学品目录》（2015年版），该项目生产过程中涉及的主要危险化学品有：氢氟酸、盐酸、双氧水、涉密等。以上物质中不含《中国严格限制的有毒化学品名录》（2018年）中物质和优先控制的化学品；原料中盐酸、硫酸属于名录中可以用于制毒的化学配剂；项目涉及的物料中毒性最强的是磷烷。这些物质一旦泄漏，将会对人体健康及环境造成严重损害。

根据环境风险预测结果表明：本项目发生各类环境风险事故，不会对评价范围内的环境敏感点产生严重影响，但会导致厂内员工生活生产受到影响。因此，建设单位应加强有毒物质泄漏报警系统建设工作，建立完善的巡查、管理制度，事故发生后短时间内即可发现，进而切断泄漏源，并在第一时间通知预警，减轻事故影响。

距离项目最近的地表水体为厂区南侧 3.53km 处的泾河。项目营运期发生事故时，事故废水均依托西咸乐叶厂区内相应的事故水池，若事故水池容量不够时进入西咸乐叶厂区初期雨水池（容积分别为 2700m³ 和 2300 m³），待解除环境风险事故后，分批次返回厂区废水站进一步处理，达标及满足污水处理厂接管标准后排入泾河新城排水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。因此，事故水池对事故情况下泄漏的物料及事故废水均进行了收集控制，防止泄漏物料扩散，因此，建设单位只要做好事故废水的收集与处置，项目事故工况下废水不会对泾河水环境造成影响。。

预测结果显示，发生泄漏后，将对地下水环境产生一定影响，但是影响范围均不大，同时，受到地下水更替径流自净作用，进入地下水中的污染物浓度逐渐降低，影响范围内也没有地下水保护目标。因此评价认为，项目在采取全面的防渗措施，建立健全地下水水质监测系统，突发环境事件预警预报系统和事故应急防范措施的基础上，项目建设对区域地下水的污染风险较低，项目建设对地下水环境影响是可防可控的。

本项目在危险化学品的运输储存和使用过程中由于设备质量、人为操作等原因，存在着发生泄漏和突发性污染事故风险的可能性。对于这种风险，本项目制定相应的防范措施及应急预案，明确责任人员，配备一定的防治设备和应急响应能力。

由于本项目的环境风险主要是人为事件，完全可以通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，提高风险意识。在项目采取相应的防范措施后，可以减少项目的环境风险，降低环境风险事故的危害程度。

11.6 总量控制

本项目总量 COD 为 56.021t/a，氨氮 11.764t/a，氮氧化物 0.125t/a。

11.7 环境影响经济损益

本项目综合收益大于损失，能够实现经济效益、社会效益和环境效益的统一，环境损益分析结果可行。

11.8 环境管理及监测计划

环评主要对建设项目运行期提出了环境管理要求，明确污染物排放等相关信息，对企业环境管理机构、职能、日常管理等提出要求，提出环境监测计划。

11.9 公众参与

根据《隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司隆基股份中央研究院一期中试项

目环境影响评价公众参与说明》结论如下：

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），建设单位先后进行了3次公示，其中第一次公示为网站公示，第二次公示采取网络平台、报纸和现场张贴三种方式进行，公示期间未收到公众提出的意见。

建设单位在项目的建设和运营过程中，将持续收集和充分考虑公众反馈的意见，使项目的建设能够发挥更大的环境和社会效益，能更大程度的获得公众的支持和理解。

11.10 总结论

本项目符合国家产业政策和《西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）》等相关规划要求，采用了国际先进的生产工艺技术，主要污染防治措施和生态保护措施符合当前行业污染防治技术政策要求，项目选址合理可行。在认真执行“三同时”制度、落实工程设计和报告书提出的各项环保措施后，主要污染物可实现达标排放，环境风险处于可接受水平，对周围环境的不利影响较小，满足环境质量标准要求，不会改变当地的环境功能；综上所述，从满足环境质量目标角度分析，项目建设可行。

11.11 要求与建议

（1）加强各类废气控制和管理，尽量减少废气污染物排放量；尽量保证生产废气处理的稳定性，避免工艺波动造成处理效率大幅降低。

（2）按照 VOCs 控制相关政策要求，建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度；不断改进工艺技术，从源头控制 VOCs 废气的产生；加强 VOCs 末端治理工艺管理和控制，满足《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T1061-2017）要求。

（3）按照“源头控制、分区防渗、跟踪监测、应急响应”的有关要求，落实地下水污染防治措施；

（4）加强厂内危险化学品安全管理，控制危险事故的发生；不断更新、完善现有环境风险防范与应急管理体系，使其更加合理、有效；编制突发环境事件应急预案并报环保行政主管部门备案，定期开展环境应急演练。